



特許協力条約に基づく国際出願願書

原本 (出願用) - 印刷日時 1999年07月29日 (29.07.1999) 木曜日 12時07分38秒

YIG0112

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	この特許協力条約に基づく国際出願願書(様式 - PCT/RO/101)は、右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.84 (updated 01.07.1999)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	YIG0112
1	発明の名称	てんぷ回転角度制御機構付き機械式時計
11	出願人	
11-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
11-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
11-4ja	名称	セイコーインスツルメンツ株式会社
11-4en	Name	SEIKO INSTRUMENTS INC.
11-5ja	あて名:	261-0023 日本国 千葉県 千葉市美浜区 中瀬1丁目8番地
11-5en	Address:	8, Nakase 1-Chome, Mihama-Ku, Chiba-Shi, Chiba 261-0023 Japan
11-6	国籍 (国名)	日本国 JP
11-7	住所 (国名)	日本国 JP
111-1	その他の出願人又は発明者	
111-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
111-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
111-1-4ja	氏名 (姓名)	高橋 岳
111-1-4en	Name (LAST, First)	TAKAHASHI, Takashi
111-1-5ja	あて名:	261-0023 日本国 千葉県 千葉市美浜区 中瀬1丁目8番地
111-1-5en	Address:	セイコーインスツルメンツ株式会社内 C/O SEIKO INSTRUMENTS INC. 8, Nakase 1-Chome, Mihama-Ku, Chiba-Shi, Chiba 261-0023 Japan
111-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
111-1-7	住所 (国名)	日本国 JP



特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 1999年07月29日（29.07.1999）木曜日 12時07分38秒

Y1G0112

III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	所 穀
III-2-4ja	氏名(姓名)	TOKORO, Takeshi
III-2-4en	Name (LAST, First)	261-0023 日本国
III-2-5ja	あて名:	千葉県 千葉市美浜区
		中瀬 1 丁目 8 番地
		セイコーインスツルメンツ株式会社内
III-2-5en	Address:	C/O SEIKO INSTRUMENTS INC.
		8, Nakase 1-Chome, Mihama-Ku,
		Chiba-Shi, Chiba 261-0023
		Japan
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名	代理人 (agent)
	下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	中村 稔
IV-1-1ja	氏名(姓名)	NAKAMURA, Minoru
IV-1-1en	Name (LAST, First)	100-8355 日本国
IV-1-2ja	あて名:	東京都 千代田区
		丸の内 3 丁目 3 番 1 号
		新東京ビル 6 4 6 号
IV-1-2en	Address:	Room 646, Shin-Tokyo Bldg,
		3-1, Marunouchi 3-Chome,
		Ciyoda-Ku, Tokyo 100-8355
		Japan
IV-1-3	電話番号	03-3211-8741
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3214-6358
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja	氏名	大塚 文昭; 熊倉 禎男; 矢戸 嘉一; 竹内 英人; 今城 俊夫; 小川 信夫; 村社 厚夫; 西島 孝喜; 箱田 篤
IV-2-1en	Name(s)	OHTSUKA, Fumiaki; KUMAKURA, Yoshio; SHISHIDO, Kaichi; TAKEUCHI, Hideto; IMASHIRO, Toshio; OGAWA, Nobuo; MURAKOSO, Hiroo; NISHIJIMA, Takaki; HAKODA, Atsushi
V	国の指定	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	LU MC NL PT SE
		及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	CN JP SG US

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 1999年07月29日（29.07.1999）木曜日 12時07分38秒

Y1G0112

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI	優先権主張	なし (NONE)	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照台欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	4	-
VIII-2	明細書	20	-
VIII-3	請求の範囲	1	-
VIII-4	要約	1	ylg-0112.txt
VIII-5	図面	19	-
VIII-7	合計	45	
	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面	-
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	1	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	中村 稔	
IX-2	提出者の記名押印		
IX-2-1	氏名(姓名)	大塚 文昭	
IX-3	提出者の記名押印		
IX-3-1	氏名(姓名)	熊倉 禎男	
IX-4	提出者の記名押印		
IX-4-1	氏名(姓名)	矢戸 嘉一	

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 1999年07月29日（29.07.1999）木曜日 12時07分38秒

Y1G0112

IX-5	提出者の記名押印	
IX-5-1	氏名(姓名)	竹内 英人
IX-6	提出者の記名押印	
IX-6-1	氏名(姓名)	今城 俊夫
IX-7	提出者の記名押印	
IX-7-1	氏名(姓名)	小川 信夫
IX-8	提出者の記名押印	
IX-8-1	氏名(姓名)	村社 厚夫
IX-9	提出者の記名押印	
IX-9-1	氏名(姓名)	西島 孝喜
IX-10	提出者の記名押印	
IX-10-1	氏名(姓名)	箱田 篤

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面：	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年2月8日 (08.02.2001)

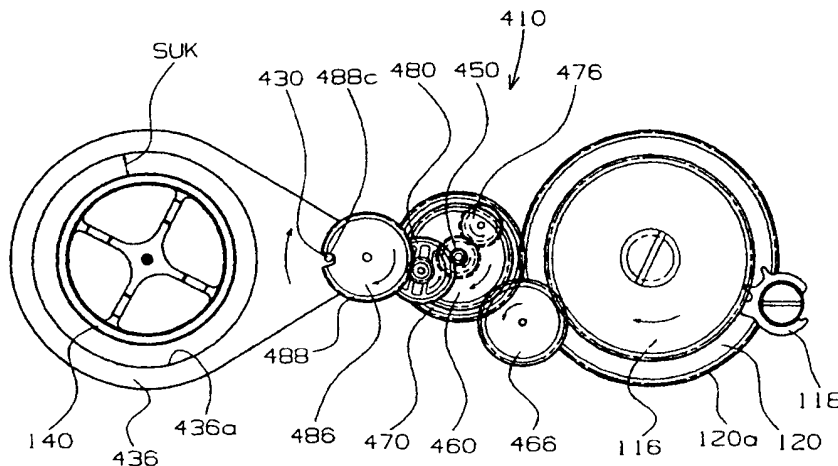
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/09686 A1

- (51) 国際特許分類: G04B 17/06 Takeshi) [JP/JP]; 〒261-0023 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内 Chiba (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP99/04077
- (22) 国際出願日: 1999年7月29日 (29.07.1999) (74) 代理人: 中村 稔, 外 (NAKAMURA, Minoru et al.); 〒100-8355 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号 新東京ビル646号 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, JP, SG, US.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコーインスツルメンツ株式会社 (SEIKO INSTRUMENTS INC.) [JP/JP]; 〒261-0023 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 Chiba (JP). (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 岳 (TAKAHASHI, Takashi) [JP/JP]. 所 穀 (TOKORO, 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: MECHANICAL TIMEPIECE WITH TIMED ANNULAR BALANCE ROTATING ANGLE CONTROL MECHANISM

(54) 発明の名称: てんぷ回転角度制御機構付き機械式時計



(57) Abstract: A mechanical timepiece, comprising a movement (400) including a movement barrel (120), a center wheel (124), a third wheel (126), a fourth wheel (128), a timed annular balance (140), an escape wheel (130), and a pallet fork (142); specifically, a mechanical timepiece comprising a timed annular balance rotating angle control mechanism which is formed so that it gives an air resistance to the rotation of the timed annular balance (140) when a main spring is fully wound up and does not give the air resistance to the rotation of the timed annular balance (140) when the main spring is fully released, the timed annular balance rotating angle control mechanism including resistance levers (436, 496) arranged at a clearance provided on the outer peripheral part of the timed annular balance (140) and characterized by comprising a planetary gear mechanism (410) related to a movement barrel gear (120a) and a ratchet wheel (116).

[続葉有]

WO 01/09686 A1

また、前記てんぷ回転角度制御機構は、香箱歯車 120a 及び角穴車 116 と関連した遊星歯車機構 410 を含むことを特徴とする。

明 細 書

てんぷ回転角度制御機構付き機械式時計

〔技術分野〕

本発明は、てんぷの回転を抑制するような力をてんぷに加えるように構成したてんぷ回転角度制御機構付き機械式時計に関する。

〔背景技術〕

従来の機械式時計において、図18及び図19に示すように、機械式時計のムーブメント（機械体）1100は、ムーブメントの基板を構成する地板1102を有する。巻真1110が、地板1102の巻真案内穴1102aに回転可能に組み込まれる。文字板1104（図19に仮想線で示す）がムーブメント1100に取付けられる。

一般に、地板の両側のうちで、文字板のある方の側をムーブメントの「裏側」と称し、文字板のある方の側と反対側をムーブメントの「表側」と称する。ムーブメントの「表側」に組み込まれる輪列を「表輪列」と称し、ムーブメントの「裏側」に組み込まれる輪列を「裏輪列」と称する。

おしどり1190、かんぬき1192、かんぬきばね1194、裏押さえ1196を含む切換装置により、巻真1110の軸線方向の位置を決める。きち車1112が巻真1110の案内軸部に回転可能に設けられる。巻真1110が、回転軸線方向に沿ってムーブメントの内側に一番近い方の第1の巻真位置（0段目）にある状態で巻真1110を回転させると、つづみ車の回転を介してきち車1112が回転する。丸穴車1114が、きち車1112の回転により回転する。

角穴車 1 1 1 6 が、丸穴車 1 1 1 4 の回転により回転する。角穴車 1 1 1 6 が回転することにより、香箱車 1 1 2 0 に収容されたぜんまい 1 1 2 2 を巻き上げる。二番車 1 1 2 4 が、香箱車 1 1 2 0 の回転により回転する。がんぎ車 1 1 3 0 が、四番車 1 1 2 8、三番車 1 1 2 6、二番車 1 1 2 4 の回転を介して回転する。香箱車 1 1 2 0、二番車 1 1 2 4、三番車 1 1 2 6、四番車 1 1 2 8 は表輪列を構成する。

表輪列の回転を制御するための脱進・调速装置は、てんぶ 1 1 4 0 と、がんぎ車 1 1 3 0 と、アンクル 1 1 4 2 とを含む。てんぶ 1 1 4 0 は、てん真 1 1 4 0 a と、てん輪 1 1 4 0 b と、ひげぜんまい 1 1 4 0 c とを含む。二番車 1 1 2 4 の回転に基づいて、筒かな 1 1 5 0 が同時に回転する。筒かな 1 1 5 0 に取付けられた分針 1 1 5 2 が「分」を表示する。筒かな 1 1 5 0 には、二番車 1 1 2 4 に対するスリップ機構が設けられる。筒かな 1 1 5 0 の回転に基づいて、日の裏車の回転を介して、筒車 1 1 5 4 が回転する。筒車 1 1 5 4 に取付けられた時計 1 1 5 6 が「時」を表示する。

香箱車 1 1 2 0 は、地板 1 1 0 2 及び香箱受 1 1 6 0 に対して回転可能なように支持される。二番車 1 1 2 4、三番車 1 1 2 6、四番車 1 1 2 8、がんぎ車 1 1 3 0 は、地板 1 1 0 2 及び輪列受 1 1 6 2 に対して回転可能なように支持される。アンクル 1 1 4 2 は、地板 1 1 0 2 及びアンクル受 1 1 6 4 に対して回転可能なように支持される。てんぶ 1 1 4 0 は、地板 1 1 0 2 及びてんぶ受 1 1 6 6 に対して回転可能なように支持される。

ひげぜんまい 1 1 4 0 c は、複数の巻き数をもったうずまき状（螺旋状）の形態の薄板ばねである。ひげぜんまい 1 1 4 0 c の内端部は、てん真 1 1 4 0 a に固定されたひげ玉 1 1 4 0 d に固定され、ひげぜんまい 1 1 4 0 c の外端部は、てんぶ受 1 1 6 6 に固定されたひげ持受 1 1 7 0 に取り付けられたひげ持 1 1 7 0 a を介してねじ締めにより固定される。

緩急針 1 1 6 8 が、てんぶ受 1 1 6 6 に回転可能に取付けられている。ひげ受 1 3 4 0 とひげ棒 1 3 4 2 が、緩急針 1 1 6 8 に取付けられている。ひげぜんまい 1 1 4 0 c の外端部に近い部分は、ひげ受 1 3 4 0 とひげ棒 1 3 4 2 との間に位置する。

一般的に、従来の代表的な機械式時計では、図 1 4 に示すように、ぜんまいを完全に巻き上げた状態（全巻き状態）からぜんまいが解けて持続時間が経過するにつれて、ぜんまいトルクは減少する。例えば、図 1 4 の場合では、ぜんまいトルクは、全巻き状態で約 $27 \text{ g} \cdot \text{cm}$ であり、全巻き状態から 20 時間経過すると約 $23 \text{ g} \cdot \text{cm}$ になり、全巻き状態から 40 時間経過する約 $18 \text{ g} \cdot \text{cm}$ になる。

一般的に、従来の代表的な機械式時計では、図 1 5 に示すように、ぜんまいトルクが減少すると、てんぶの振り角も減少する。例えば、図 1 5 の場合では、ぜんまいトルクが $25 \sim 28 \text{ g} \cdot \text{cm}$ のとき、てんぶの振り角は約 $240 \sim 270$ 度であり、ぜんまいトルクが $20 \sim 25 \text{ g} \cdot \text{cm}$ のとき、てんぶの振り角は約 $180 \sim 240$ 度である。

図 1 6 を参照すると、従来の代表的な機械式時計におけるてんぶの振り角に対する瞬間歩度（時計の精度を示す数値）の推移が示されている。ここで、「瞬間歩度」とは、「歩度を測定したときのてんぶの振り角等の状態や環境を維持したまま、機械式時計を 1 日放置したと仮定したとき、1 日たったときの機械式時計の進み、又は、遅れを示す歩度の値」をいう。図 1 6 の場合では、てんぶの振り角が 240 度以上のとき、或いは、 200 度以下のとき、瞬間歩度は遅れる。

例えば、従来の代表的な機械式時計では、図 1 6 に示すように、てんぶの振り角が約 $200 \sim 240$ 度のとき、瞬間歩度は約 $0 \sim 5$ 秒/日であるが（1 日につき約 $0 \sim 5$ 秒進み）、てんぶの振り角が約 170 度のとき、瞬間歩度は約 -20 秒/日になる（1 日につき約 20 秒遅れる）。

図17を参照すると、従来の代表的な機械式時計における全巻き状態からぜんまいを解いたときの経過時間と瞬間歩度の推移が示されている。ここで、従来の機械式時計において、1日あたりの時計の進み、或いは、時計の遅れを示す「歩度」は、図17に実線で示す、ぜんまいを全巻きから解いた経過時間に対する瞬間歩度を24時間分にわたって積分することにより得られる。

一般的に、従来の機械式時計では、全巻き状態からぜんまいが解けて持続時間が経過するにつれて、ぜんまいトルクは減少し、てんぶの振り角も減少するので、瞬間歩度は遅れる。このために、従来の機械式時計では、持続時間が24時間経過した後の時計の遅れを見込んで、ぜんまいを全巻き状態にしたときの瞬間歩度をあらかじめ進めておき、1日あたりの時計の進み、或いは、時計の遅れを示す「歩度」がプラスになるように、あらかじめ調整していた。

例えば、従来の代表的な機械式時計では、図17に実線で示すように、全巻き状態では、瞬間歩度は約10秒/日であるが（1日につき約10秒進む）、全巻き状態から20時間経過すると瞬間歩度は約4秒/日になり（1日につき約4秒進む）、全巻き状態から24時間経過すると瞬間歩度はプラス・マイナス約0秒/日になり（1日につき、進みも遅れもない）、全巻き状態から30時間経過すると瞬間歩度は約-8秒/日になる（1日につき約8秒遅れる）。

なお、従来のてんぶの振り角調整装置として、てんぶの磁石が揺動近接するたびに過電流が発生し、てんぶに制動力を与える振り角調整板を備えたものが、例えば、実開昭54-41675号公報に開示されている。

本発明の目的は、てんぶの振り角が一定の範囲に入るように制御することができ、てんぶ回転角度制御機構を備えた機械式時計を提供することにある。

更に、本発明の目的は、全巻き状態から経過時間が過ぎても歩度の変化が少なく、精度がよい機械式時計を提供することにある。

〔発明の開示〕

本発明は、機械式時計の動力源を構成するぜんまいと、ぜんまいが解けるときの回転力により回転する表輪列と、表輪列の回転を制御するための脱進・調速装置とを備え、この脱進・調速装置は右回転と左回転を交互に繰り返すてんぷと、表輪列の回転に基づいて回転するがんぎ車と、てんぷの作動に基づいてがんぎ車の回転を制御するアングルとを含むように構成された機械式時計において、

ぜんまいが完全に巻き上げられた状態において、てんぷの回転に空気抵抗を与え、ぜんまいを完全に解いた状態において、てんぷの回転に空気抵抗を与えないように構成した回転角度制御機構を有することを特徴とする。

このてんぷ回転角度制御機構は、てんぷの外周部に対して隙間を設けて配置された抵抗レバーを含むように構成するのが好ましい。

また、前記てんぷ回転角度制御機構は、香箱歯車及び角穴車と関連した遊星歯車機構を含むように構成するのが好ましい。

また、前記抵抗レバーは、てんぷの外周部に対して隙間を設けて形成された窓部を含むように構成するのが好ましい。

また、前記抵抗レバーは、てんぷの外周部に対して隙間を設けて形成されたアーム部を含むように構成することもできる。

このように構成したてんぷ回転角度制御機構を用いることにより、機械式時計のてんぷの回転角度を効果的に制御することができ、それによって、機械式時計の精度を向上させることができる。

〔図面の簡単な説明〕

図1は、本発明の機械式時計の実施の形態において、ぜんまいを解いた状態におけるムーブメントの表側の概略形状を示す平面図である（図1では、一部の部品を省略し、受部材は仮想線で示している）。

図 2 は、本発明の機械式時計の実施の形態の表輪列部分の概略形状を示す部分断面図である。

図 3 は、本発明の機械式時計の実施の形態において、ぜんまいを解いた状態におけるムーブメントの抵抗レバーの部分の概略形状を示す部分平面図である。

図 4 は、本発明の機械式時計の実施の形態において、ぜんまいを解いた状態におけるムーブメントの抵抗レバーの部分の概略形状を示す部分断面図である。

図 5 は、本発明の機械式時計の実施の形態において、ぜんまいを巻き上げた状態における作動を示すブロック図である。

図 6 は、本発明の機械式時計の実施の形態において、ぜんまいを巻き上げた状態におけるムーブメントの表側の概略形状を示す平面図である（図 1 では、一部の部品を省略し、受部材は仮想線で示している）。

図 7 は、本発明の機械式時計の実施の形態において、ぜんまいを巻き上げた状態におけるムーブメントの抵抗レバーの部分の概略形状を示す部分平面図である。

図 8 は、本発明の機械式時計の実施の形態において、ぜんまいを巻き上げた状態におけるムーブメントの抵抗レバーの部分の概略形状を示す部分断面図である。

図 9 は、本発明の機械式時計の実施の形態において、ぜんまいを解いた状態における作動を示すブロック図である。

図 10 は、本発明の機械式時計の他の実施の形態において、ぜんまいを解いた状態におけるムーブメントの表側の概略形状を示す平面図である（図 10 では、一部の部品を省略し、受部材は仮想線で示している）。

図 11 は、本発明の機械式時計の他の実施の形態において、ぜんまいを解いた状態におけるムーブメントの抵抗レバーの部分の概略形状を示す部分平面図である。

図 12 は、本発明の機械式時計の他の実施の形態において、ぜんまいを巻き上げた状態におけるムーブメントの表側の概略形状を示す平面図である（図 12 で

は、一部の部品を省略し、受部材は仮想線で示している）。

図 13 は、本発明の機械式時計の他の実施の形態において、ぜんまいを巻き上げた状態におけるムーブメントの抵抗レバーの部分の概略形状を示す部分平面図である。

図 14 は、機械式時計において、ぜんまいを全巻から解いた経過時間とぜんまいトルクの関係を示す概略的グラフである。

図 15 は、機械式時計において、てんぶの振り角とぜんまいトルクを示す概略的グラフである。

図 16 は、機械式時計において、てんぶの振り角と瞬間歩度を示す概略的グラフである。

図 17 は、本発明の機械式時計及び従来の機械式時計において、ぜんまいを全巻から解いた経過時間と瞬間歩度を示す概略的グラフである。

図 18 は、従来の機械式時計のムーブメントの表側の概略形状を示す平面図である（図 18 では、一部の部品を省略し、受部材は仮想線で示している）。

図 19 は、従来の機械式時計のムーブメントの概略部分断面図である（図 19 では、一部の部品を省略している）。

〔発明を実施するための最良の形態〕

以下に、本発明の機械式時計の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 及び図 2 を参照すると、本発明の機械式時計の実施の形態において、機械式時計のムーブメント（機械体）400 は、ムーブメントの基板を構成する地板 102 を有する。巻真 110 が、地板 102 の巻真案内穴 102a に回転可能に組み込まれる。文字板 104（図 2 に仮想線で示す）がムーブメント 400 に取付けられる。

巻真 110 は角部と案内軸部とを有する。つづみ車（図示せず）が巻真 110

の角部に組み込まれる。つづみ車は巻真 1 1 0 の回転軸線と同一の回転軸線を有する。すなわち、つづみ車は角穴を有し、この角穴が巻真 1 1 0 の角部に嵌め合うことにより、巻真 1 1 0 の回転に基づいて回転するように設けられている。つづみ車は甲歯と乙歯とを有する。甲歯はムーブメント 4 0 0 の中心に近い方のつづみ車の端部に設けられる。乙歯はムーブメント 4 0 0 の外側に近い方のつづみ車の端部に設けられる。

ムーブメント 4 0 0 は、巻真 1 1 0 の軸線方向の位置を決めるための切換装置を備える。切換装置は、おしどり 1 9 0 と、かんぬき 1 9 2 と、かんぬきばね 1 9 4 と、裏押さえ 1 9 6 とを含む。おしどり 1 9 0 の回転に基づいて巻真 1 1 0 の回転軸線方向の位置を決める。かんぬき 1 9 2 の回転に基づいてつづみ車の回転軸線方向の位置を決める。おしどり 1 9 0 の回転に基づいて、かんぬき 1 9 2 は 2 つの回転方向の位置に位置決めされる。

きち車 1 1 2 が巻真 1 1 0 の案内軸部に回転可能に設けられる。巻真 1 1 0 が、回転軸線方向に沿ってムーブメント 4 0 0 の内側に一番近い方の第 1 の巻真位置（0 段目）にある状態で巻真 1 1 0 を回転させると、つづみ車の回転を介してきち車 1 1 2 が回転するように構成される。丸穴車 1 1 4 が、きち車 1 1 2 の回転により回転するように構成される。角穴車 1 1 6 が、丸穴車 1 1 4 の回転により回転するように構成される。角穴車 1 1 6 の回転が一方向になるようにするためのこはぜ 1 1 8 が、角穴車 1 1 6 の歯車部分に噛み合うように配置される。

ムーブメント 4 0 0 は、香箱車 1 2 0 に収容されたぜんまい 1 2 2 を動力源とする。ぜんまい 1 2 2 は鉄等のばね性を有する弾性材料で作られる。角穴車 1 1 6 が回転することにより、ぜんまい 1 2 2 を巻き上げることができるよう構成される。

二番車 1 2 4 が、香箱車 1 2 0 の回転により回転するように構成される。三番車 1 2 6 が、二番車 1 2 4 の回転に基づいて回転するように構成される。四番車

128が、三番車126の回転に基づいて回転するように構成される。がんぎ車130が、四番車128の回転に基づいて回転するように構成される。香箱車120、二番車124、三番車126、四番車128は表輪列を構成する。

ムーブメント400は、表輪列の回転を制御するための脱進・調速装置を備える。脱進・調速装置は、一定の周期で右回転と左回転を繰り返すてんぶ140と、表輪列の回転に基づいて回転するがんぎ車130と、てんぶ140の作動に基づいてがんぎ車130の回転を制御するアンクル142とを含む。

てんぶ140は、てん真140aと、てん輪140bと、ひげぜんまい140cとを含む。ひげぜんまい140cは、「エリンバー」等のばね性を有する弾性材料で作られる。すなわち、ひげぜんまい140cは、金属の導電材料で作られる。

二番車124の回転に基づいて、筒かな150が同時に回転する。筒かな150に取付けられた分針152が「分」を表示するように構成される。筒かな150には、二番車124に対して所定のスリップトルクを有するスリップ機構が設けられる。

筒かな150の回転に基づいて、日の裏車（図示せず）が回転する。日の裏車の回転に基づいて、筒車154が回転する。筒車154に取付けられた時計針156が「時」を表示するように構成される。

香箱車120は、地板102及び香箱受160に対して回転可能なように支持される。二番車124、三番車126、四番車128、がんぎ車130は、地板102及び輪列受420に対して回転可能なように支持される。アンクル142は、地板102及びアンクル受164に対して回転可能なように支持される。

てんぶ140は、地板102及びてんぶ受166に対して回転可能なように支持される。すなわち、てん真140aの上ほぞ140a1は、てんぶ受166に固定されたてんぶ上軸受166aに対して回転可能なように支持される。てんぶ

上軸受166aは、てんぷ上穴石及びてんぷ上受石を含む。てんぷ上穴石及びてんぷ上受石は、ルビーなどの絶縁材料で作られる。

てん真140aの下ほぞ140a2は、地板102に固定されたてんぷ下軸受102bに対して回転可能なように支持される。てんぷ下軸受102bは、てんぷ下穴石及びてんぷ下受石を含む。てんぷ下穴石及びてんぷ下受石は、ルビーなどの絶縁材料で作られる。

ひげぜんまい140cは、複数の巻き数をもったうずまき状（螺旋状）の形態の薄板ばねである。ひげぜんまい140cの内端部は、てん真140aに固定されたひげ玉140dに固定され、ひげぜんまい140cの外端部は、てんぷ受166に回転可能に固定されたひげ持受170に取り付けられたひげ持170aを介してねじで固定される。てんぷ受166は黄銅等の金属の導電材料で作られる。ひげ持受170は、鉄等の金属の導電材料で作られる。

次に、図1及び図2を参照して、てんぷ140の作動を説明する。

ひげぜんまい140cは、てんぷ140の回転する回転角度の応じて、ひげぜんまい140cの半径方向に伸縮する。例えば、図1に示す状態では、てんぷ140が時計回り方向に回転すると、ひげぜんまい140cはてんぷ140の中心に向かう方向に収縮し、これに対して、てんぷ140が反時計回り方向に回転すると、ひげぜんまい140cはてんぷ140の中心から遠ざかる方向に拡張する。なお、ひげぜんまい140cの動きは、これと逆の構造であってもよい。すなわち、てんぷ140が反時計回り方向に回転すると、ひげぜんまい140cはてんぷ140の中心に向かう方向に収縮し、てんぷ140が時計回り方向に回転すると、ひげぜんまい140cはてんぷ140の中心から遠ざかる方向に拡張するように構成することもできる。

次に、本発明の機械式時計のてんぷ回転角度制御機構について説明する。

図1から図4を参照して、本発明の機械式時計の実施の形態において、遊星輪

列機構 4 1 0 の構造について説明する。

第一太陽車 4 5 0 が輪列受 4 2 0 及び地板 1 0 2 に対して回転可能に支持される。第一太陽車 4 5 0 は第一太陽歯車 4 5 2 と、第一太陽かな 4 5 4 と、第一太陽車真 4 5 6 とを備える。第一太陽車真 4 5 6 は、輪列受 4 2 0 から地板 1 0 2 に向かう方向に、第 1 軸部 4 5 6 a、第 2 軸部 4 5 6 b、第 3 軸部 4 5 6 c を含む。第一太陽歯車 4 5 2 は第 3 軸部 4 5 6 c に位置している。第一太陽かな 4 5 4 は、地板 1 0 2 のある方の面と反対側、すなわち、輪列受 4 2 0 の裏ぶた側に位置している。

第二太陽車 4 6 0 が、第一太陽車真 4 5 6 の第 1 軸部 4 5 6 a に回転可能に組み込まれる。すなわち、第二太陽車 4 6 0 の回転中心は、第一太陽車 4 5 0 の回転中心と同じである。第二太陽車 4 6 0 は第二太陽歯車 4 6 2 と、第二太陽かな 4 6 4 とを有する。

遊星伝え車 4 6 6 が第二輪列受 4 2 2 及び地板 1 0 2 に対して回転可能に支持される。第二太陽歯車 4 6 2 は遊星伝え車 4 6 6 と噛み合っており、遊星伝え車 4 6 6 の回転により回転することができる。遊星伝え車 4 6 6 は角穴車 1 1 6 と噛み合っており、角穴車 1 1 6 の回転により回転することができる。

遊星中間歯車 4 7 0 が、第一太陽車真 4 5 6 の第 2 軸部 4 5 6 b に対して回転可能に配置される。すなわち、遊星中間歯車 4 7 0 の回転中心は、第一太陽車 4 5 0 の回転中心と同じである。遊星中間歯車 4 7 0 は香箱歯車 1 2 0 a と噛み合っており、香箱歯車 1 2 0 の回転により回転することができる。

第一遊星車 4 7 2 が、遊星中間歯車 4 7 0 の回転中心と異なる箇所を回転中心として、遊星中間歯車 4 7 0 に回転可能に配置される。また、第二遊星車 4 7 4 が、遊星中間歯車 4 7 0 の回転中心と異なる箇所を回転中心として、遊星中間歯車 4 7 0 に回転可能に配置される。すなわち、第一遊星車 4 7 2 の回転中心は、第二遊星車 4 7 4 の回転中心と同じである。

第一遊星車 472 と第二遊星車 474 は、ひとまとめにして遊星車 476 を構成し、両者が一体となって遊星中間歯車 470 に対して回転可能なように互いに固定されている。すなわち、第一遊星車 472 は遊星中間歯車 470 の輪列受 420 がある方の側に位置して回転することができ、一方、第二遊星車 474 は、遊星中間歯車 170 の地板 102 があるの方の側に位置して回転することができるように配置されている。

第一遊星車 472 は第二太陽かな 464 と噛み合い、従って、第一遊星車 472 は第二太陽かな 464 の周囲を公転しながら自転することができる。第二遊星車 474 は第一太陽歯車 452 と噛み合い、従って、第二遊星車 474 は第一太陽歯車 452 の周囲を公転しながら自転することができる。そして、第一遊星車 472 と第二遊星車 474 は、一体となって公転しながら自転することができるように構成されている。

本発明の機械式時計の実施の形態において、遊星輪列機構 410 の減速比は、例えば、 $1/432$ である。

抵抗伝え車 480 が第二輪列受 422 及び輪列受 420 に対して回転可能に支持される。抵抗伝え車 480 は抵抗伝え歯車 482 と、抵抗伝えかな 484 とを備える。抵抗伝え歯車 482 は 2 本のばね部を有し、このばね部が抵抗伝えかな 484 に対して所定のスリップトルクでスリップすることができるように、抵抗伝えかな 484 に取り付けられている。抵抗伝え歯車 482 は第一太陽かな 454 と噛み合っており、第一太陽かな 454 の回転により回転することができる。

抵抗車 486 が第二輪列受 422 及び輪列受 420 に対して回転可能に支持される。抵抗車 486 は抵抗歯車 488 を備える。抵抗歯車 488 は抵抗伝えかな 484 と噛み合っており、抵抗伝えかな 484 の回転により回転することができる。

抵抗車度決めピン 430 が第二輪列受 422 に設けられる。抵抗車度決めピン

430の度決め部432は抵抗歯車488の切り欠き部488c内に位置する。抵抗レバー436が抵抗車486に対して固定される。抵抗レバー436は抵抗車486の回転により回転することができる。抵抗歯車488の切り欠き部488cが抵抗車度決めピン430によって位置決めされることにより、抵抗歯車488の回転角度は一定の範囲に規制され、それによって、抵抗レバー436の回転角度は一定の範囲に規制される。

抵抗レバー436は抵抗レバー窓部436aを有する。抵抗レバー窓部436aは円形であり、その内径は、てんぷ140の外径より大きく形成される。例えば、てんぷ140の外径が8ミリメートルであるとき、抵抗レバー窓部436の内径は10ミリメートルであるのが好ましい。すなわち、てんぷ140の外周部と抵抗レバー窓部436aとの間の半径方向の隙間SUKは、0.8～1.2ミリメートル（約1ミリメートル前後）であるのが好ましい。

抵抗レバー436の厚さは1.7ミリメートルである。てんぷ140のてん輪の厚さは0.8ミリメートルである。すなわち、抵抗レバー436の厚さはてん輪の厚さより大きく形成されるのが好ましい。

抵抗レバー436において、抵抗レバー窓部436aの中心の位置は、ぜんまいを完全に解いた状態において、てんぷ140の回転中心とほぼ一致するように位置決めされる。すなわち、図1、図3及び図4は、このようなぜんまいを完全に解いた状態における、抵抗レバー436とてんぷ140の関係を示している。てんぷ140の外周部と抵抗レバー窓部436aとの間の半径方向の隙間SUKは、このようなぜんまいを完全に解いた状態におけるてんぷ140の回転が、抵抗レバー窓部436aにより影響を受けないように定められる。

次に、本発明の機械式時計の実施の形態において、ぜんまいの巻き上げのときの作用について説明する。以下に記述する回転方向は、裏ぶた側からムーブメントの表側を見たときの方向を示す。

図3～図5を参照すると、ぜんまいが完全に解けた状態において、巻上げ輪列(112、114)の回転により、角穴車116が時計周り方向に回転する。この状態では、遊星中間歯車470の回転は香箱歯車120aにより規正されているので、遊星中間歯車470は、遊星歯車機構の中の「固定歯車」を構成する。

角穴車116の回転により遊星伝え車466が反時計周り方向に回転する。遊星伝え車466の回転により、第二太陽車460が時計周り方向に回転する。遊星中間歯車470の回転が規正されているので、第二太陽車460の回転により、第一遊星車472及び第二遊星車474は反時計周り方向に回転する。この第一遊星車472及び第二遊星車474の回転は、回転中心が移動しない「自転」である。

第二遊星車474の回転により、第一太陽車450が時計周り方向に回転する。第一太陽車450の回転により、抵抗伝え車480が反時計周り方向に回転する。抵抗伝え車480の回転により、抵抗歯車488が時計周り方向に回転する。抵抗歯車488が時計周り方向に回転すると、同時に、抵抗レバー436は時計周り方向に回転する。

従って、ぜんまいを巻き上げるにつれて、抵抗レバー436は、図3に示す状態から時計周り方向に回転してゆく。

更にぜんまいを巻き上げるにつれて、抵抗レバー436は、時計周り方向に更に回転して、図6～図8に示す状態になる。この図6～図8に示す状態は、ぜんまいの「フル巻き」状態である。この状態における抵抗レバー436の位置は、抵抗歯車488の切り欠き部488cが抵抗車度決めピン430によって位置決めされることにより規制される。

図6～図8に示す状態では、てんぶ140の外周部と抵抗レバー窓部436aとの間の半径方向の隙間が最少である部分の隙間SUMは、0.1～0.2ミリメートルであるのが好ましい。

てんぶ 140 の外周部と抵抗レバー窓部 436 a との間の半径方向の隙間 SUM は、このようなぜんまいを完全に巻き上げた状態（「フル巻き」状態）において、てんぶ 140 の回転が、抵抗レバー窓部 436 a により影響を受けて減衰するように定められる。すなわち、図 6～図 8 に示す状態では、てんぶ 140 の外周部と抵抗レバー窓部 436 a との間にある空気の流れがてんぶ 140 の外周部と抵抗レバー窓部 436 a とによって抵抗を受け、てんぶ 140 の回転を抑制するような力をてんぶ 140 に加える。

次に、本発明の機械式時計の実施の形態において、ぜんまいが解けるときの、すなわち、機械式時計が時刻を表示しているときの作用について説明する。

図 7～図 9 を参照すると、香箱歯車 120 a は回転して時刻を表示する。このとき、香箱歯車 120 a は時計周り方向に回転する。

この状態では、角穴車 116 の歯車に係合するこはぜ 118 の作用により、角穴車 116 の回転は規正されているので、遊星伝え車 466 の回転も規正され、第二太陽車 460 は遊星歯車機構の中の「固定歯車」を構成する。

香箱歯車 120 a の回転により、遊星中間歯車 470 は反時計周り方向に回転する。第二太陽車 460 の回転が規正されているので、遊星中間歯車 470 の回転により、第一遊星車 472 は第二太陽かな 464 の周囲を公転しながら自転する。第一遊星車 472 と第二遊星車 474 は、一体となっているので、第二遊星車 474 は第一太陽歯車 452 の周囲を公転しながら自転する。

この状態では、第一遊星車 472 及び第二遊星車 474 は反時計周り方向に回転する。この第一遊星車 172 及び第二遊星車 174 の回転は、回転中心が変動する「遊星運動」である。例えば、本発明の機械式時計の実施の形態において、この輪列減速比は $1/2$ である。

第二遊星車 474 と遊星中間歯車 470 の回転により、第一太陽車 450 が反時計周り方向に回転する。第一太陽車 450 の回転により、抵抗伝え車 480 が

時計周り方向に回転する。抵抗伝え車 480 の回転により、抵抗歯車 488 が反時計周り方向に回転する。抵抗歯車 488 が反時計周り方向に回転すると、同時に、抵抗レバー 436 は反時計周り方向に回転する。

従って、ぜんまいが解けるにつれて、抵抗レバー 436 は、図 7 に示す状態から反時計周り方向に回転してゆく。

更にぜんまいが解けるにつれて、抵抗レバー 436 は、反時計周り方向に更に回転して、図 1 ～図 4 に示す状態になる。この図 1 ～図 4 に示す状態は、ぜんまいが完全に解けた状態である。この状態における抵抗レバー 436 の位置は、抵抗歯車 488 の切り欠き部 488 c が抵抗車度決めピン 430 によって位置決めされることにより規制される。

したがって、本発明の機械式時計の実施の形態では、てんぶ 140 の外周部と抵抗レバー窓部 436 a との間の半径方向の隙間は、ぜんまいを完全に巻き上げた状態（「フル巻き」状態）において一番小さく、ぜんまいが完全に解けた状態において一番大きくなるように構成されている。そして、ぜんまいを完全に巻き上げた状態（「フル巻き」状態）において、てんぶ 140 の回転が、抵抗レバー窓部 436 a により一番多く影響を受けて減衰するように定められている。すなわち、てんぶ 140 の外周部と抵抗レバー窓部 436 a との間にある空気の流れは、ぜんまいを完全に巻き上げた状態（「フル巻き」状態）において、てんぶ 140 の外周部と抵抗レバー窓部 436 a とによって一番大きな抵抗を受け、てんぶ 140 の回転を抑制するような一番大きな力をてんぶ 140 に加える。

そして、ぜんまいを完全に巻き上げた状態（「フル巻き」状態）からぜんまいが解けるにつれて、てんぶ 140 の外周部と抵抗レバー窓部 436 a との間にある空気の流れが受ける抵抗は減少し、ぜんまいが完全に解けると、この抵抗はなくなるように構成されている。

このように構成した本発明の機械式時計では、てんぶ 140 の回転角度を効率

的に制御することができる。

次に、本発明の機械式時計の他の実施の形態について説明する。

図10を参照すると、本発明の機械式時計の他の実施の形態において、機械式時計のムーブメント（機械体）490は、ムーブメントの基板を構成する地板102Tを有する。地板102Tの外径寸法は、地板102の外径寸法より小さい。

抵抗レバー496が抵抗車486に対して固定される。抵抗レバー436は抵抗車486の回転により回転することができる。抵抗レバー496は、第一アーム496aと、第二アーム496bとを有する。

図10及び図11を参照すると、抵抗レバー496は抵抗レバー窓部496cを有する。抵抗レバー窓部496cは円の一部分に相当するような形状であり、その内径は、てんぶ140の外径より大きく形成される。例えば、てんぶ140の外径が8ミリメートルであるとき、抵抗レバー窓部496cの内径は10ミリメートルであるのが好ましい。すなわち、てんぶ140の外周部と抵抗レバー窓部496cとの間の半径方向の隙間SUKは、0.8～1.2ミリメートル（約1ミリメートル前後）であるのが好ましい。

抵抗レバー496の厚さは1.7ミリメートルである。てんぶ140のてん輪の厚さは0.8ミリメートルである。すなわち、抵抗レバー496の厚さはてん輪の厚さより大きく形成されるのが好ましい。

抵抗レバー496において、抵抗レバー窓部496cの中心の位置は、ぜんまいを完全に解いた状態において、てんぶ140の回転中心とほぼ一致するように位置決めされる。すなわち、図10及び図11は、このようなぜんまいを完全に解いた状態における、抵抗レバー496とてんぶ140の関係を示している。てんぶ140の外周部と抵抗レバー窓部496cとの間の半径方向の隙間SUKは、このようなぜんまいを完全に解いた状態におけるてんぶ140の回転が、抵抗レバー窓部496cにより影響を受けないように定められる。

本発明の機械式時計の他の実施の形態におけるその他の部分の構造は、図1～図9について前述した本発明の機械式時計の実施の形態における構造と同様である。

本発明の機械式時計の他の実施の形態において、ぜんまいを巻き上げるにつれて、抵抗レバー496は、図10及び図11に示す状態から時計周り方向に回転してゆく。

更にぜんまいを巻き上げるにつれて、抵抗レバー496は、時計周り方向に更に回転して、図12及び図13に示す状態になる。この図12及び図13に示す状態は、ぜんまいの「フル巻き」状態である。

図12及び図13に示す状態では、てんぷ140の外周部と抵抗レバー窓部496cとの間の半径方向の隙間が最少である部分の隙間SUMは、0.1～0.2ミリメートルであるのが好ましい。

てんぷ140の外周部と抵抗レバー窓部496cとの間の半径方向の隙間SUMは、このようなぜんまいを完全に巻き上げた状態（「フル巻き」状態）において、てんぷ140の回転が、抵抗レバー窓部496cにより影響を受けて減衰するように定められる。すなわち、図12及び図13に示す状態では、てんぷ140の外周部と抵抗レバー窓部496cとの間にある空気の流れがてんぷ140の外周部と抵抗レバー窓部496cとによって抵抗を受け、てんぷ140の回転を抑制するような力をてんぷ140に加える。

本発明の機械式時計の他の実施の形態におけるその他の作用は、図1～図9について前述した本発明の機械式時計の実施の形態における作用と同様である。

本発明は、以上説明したように、脱進・調速装置が右回転と左回転を繰り返すてんぷと、表輪列の回転に基づいて回転するがんぎ車と、てんぷの作動に基づいてがんぎ車の回転を制御するアンクルとを含むように構成された機械式時計において、てんぷ回転角度制御機構を有する構成としたので、機械式時計の持続時間

を減らすことなく、機械式時計の精度を向上させることができる。

すなわち、本発明においては、瞬間歩度と振り角との間の相関関係に着目し、振り角を一定に保つことにより、瞬間歩度の変化を抑制し、1日当たりの時計の進み、遅れを少なくするように調節するようにした。

これに対して、従来の機械式時計では、持続時間と振り角との間の関係により、振り角が時間の経過とともに変化する。さらに、振り角と瞬間歩度の関係により、瞬間歩度が時間の経過とともに変化する。このため、一定の精度を維持することができる、時計の持続時間を長くするのが困難であった。

次に、このような従来の機械式時計の課題を解決するために開発した本発明の機械式時計について行った瞬間歩度に関するシミュレーションの結果を説明する。

図17を参照すると、本発明の機械式時計では、ぜんまいを完全に巻き上げた状態で歩度は約10秒/日であり（1日につき約10秒進み）、全巻き状態から20時間経過すると瞬間歩度は約7秒/日になり（1日につき約7秒進み）、全巻き状態から30時間経過すると瞬間歩度は約-3秒/日になる（1日につき約3秒遅れる）。

これに対して、従来の機械式時計では、ぜんまいを完全に巻き上げた状態で歩度は約10秒/日であり（1日につき約10秒進み）、全巻き状態から20時間経過すると瞬間歩度は約4秒/日になり（1日につき約4秒進み）、全巻き状態から30時間経過すると瞬間歩度は約-8秒/日になる（1日につき約8秒遅れる）。

本発明のてんぷ回転角度制御機構を有する機械式時計は、てんぷの振り角を制御することにより、時計の瞬間歩度の変化を抑制するので、従来の機械式時計と比較すると、瞬間歩度が約0～10秒/日である全巻からの経過時間を長く維持することができる。

すなわち、本発明の機械式時計は、瞬間歩度が約0～10秒/日である持続時

間が約 28 時間である。従来の機械式時計では、瞬間歩度が約 0 ～ 10 秒／日である持続時間が約 24 時間である。したがって、本発明の機械式時計は、歩度の変化が 10 秒／日以内である持続時間を、従来の機械式時計の約 1.2 倍にすることができる。

したがって、本発明の機械式時計は、従来の機械式時計に比較して、非常に精度がよいというシミュレーションの結果が得られた。

〔産業上の利用可能性〕

本発明の機械式時計は、簡単な構造を有し、精度が非常によい機械式時計を実現するのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 機械式時計の動力源を構成するぜんまいと、ぜんまいが解けるときの回転力により回転する表輪列と、表輪列の回転を制御するための脱進・調速装置とを備え、この脱進・調速装置は右回転と左回転を交互に繰り返すてんぶと、表輪列の回転に基づいて回転するがんぎ車と、てんぶの作動に基づいてがんぎ車の回転を制御するアングルとを含むように構成された機械式時計において、

ぜんまいが完全に巻き上げられた状態において、てんぶ（140）の回転に空気抵抗を与え、ぜんまいを完全に解いた状態において、てんぶ（140）の回転に空気抵抗を与えないように構成した回転角度制御機構を有することを特徴とする機械式時計。

2. てんぶ回転角度制御機構は、てんぶ（140）の外周部に対して隙間を設けて配置された抵抗レバー（436、496）を含むことを特徴とする請求項1に記載の機械式時計。

3. 前記てんぶ回転角度制御機構は、香箱歯車（120a）及び角穴車（116）と関連した遊星歯車機構（410）を含むことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の機械式時計。

4. 前記抵抗レバー（436）は、てんぶ（140）の外周部に対して隙間を設けて形成された窓部（436a）を含むことを特徴とする請求項2に記載の機械式時計。

5. 前記抵抗レバー（496）は、てんぶ（140）の外周部に対して隙間を設けて形成されたアーム部（496a、496b）を含むことを特徴とする請求項2に記載の機械式時計。

FIG. 1

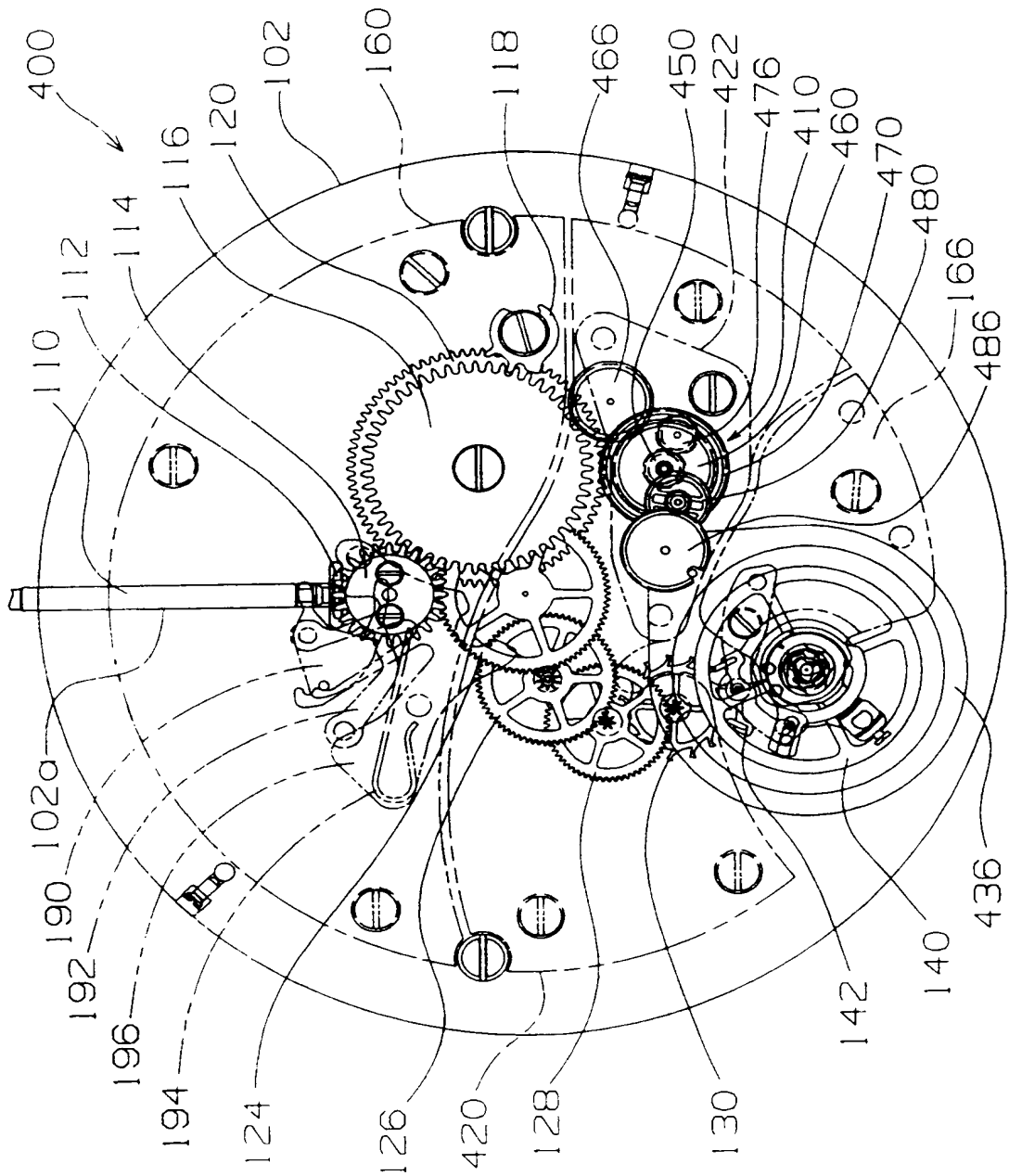


FIG. 2

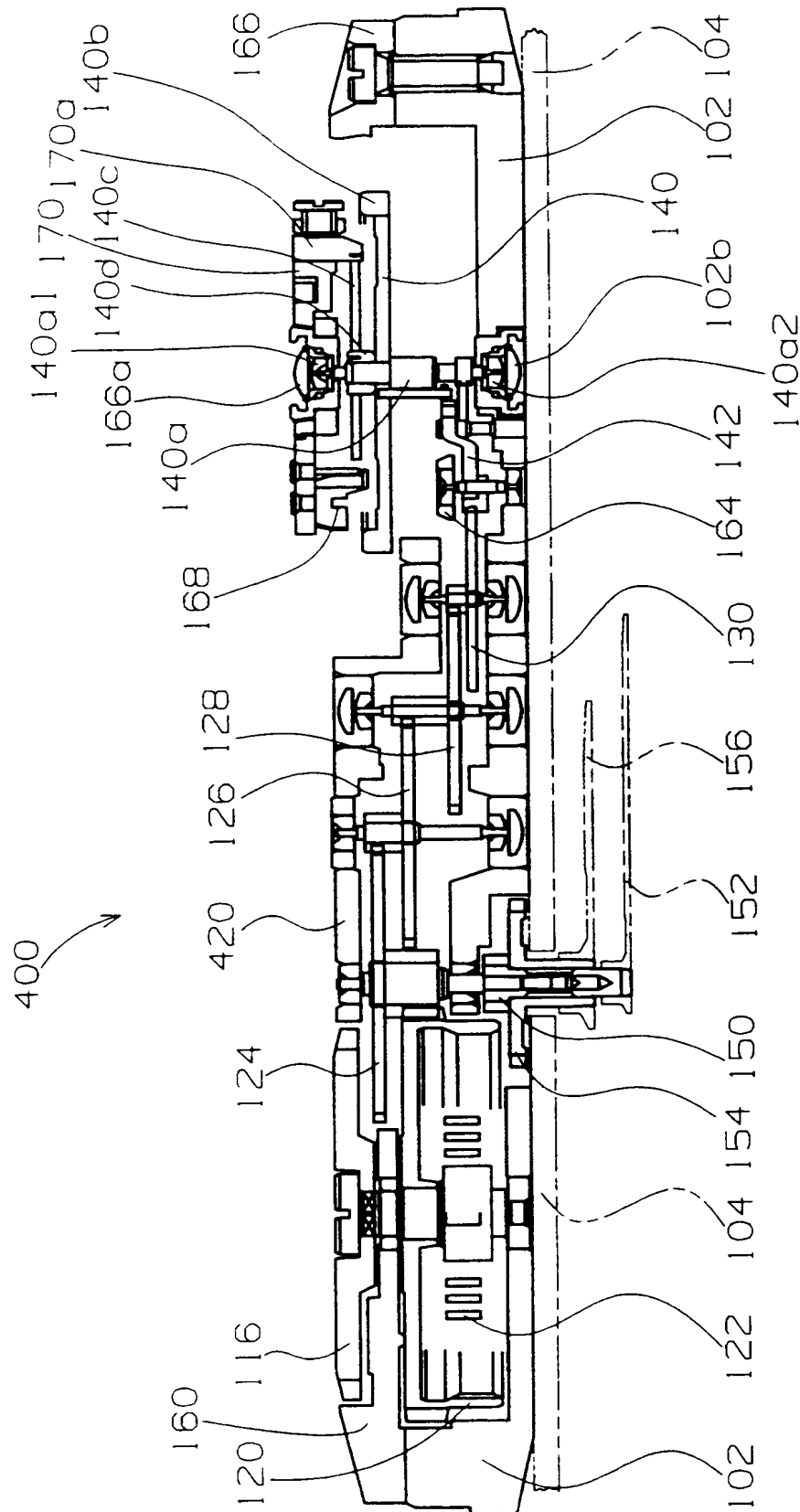


FIG. 3

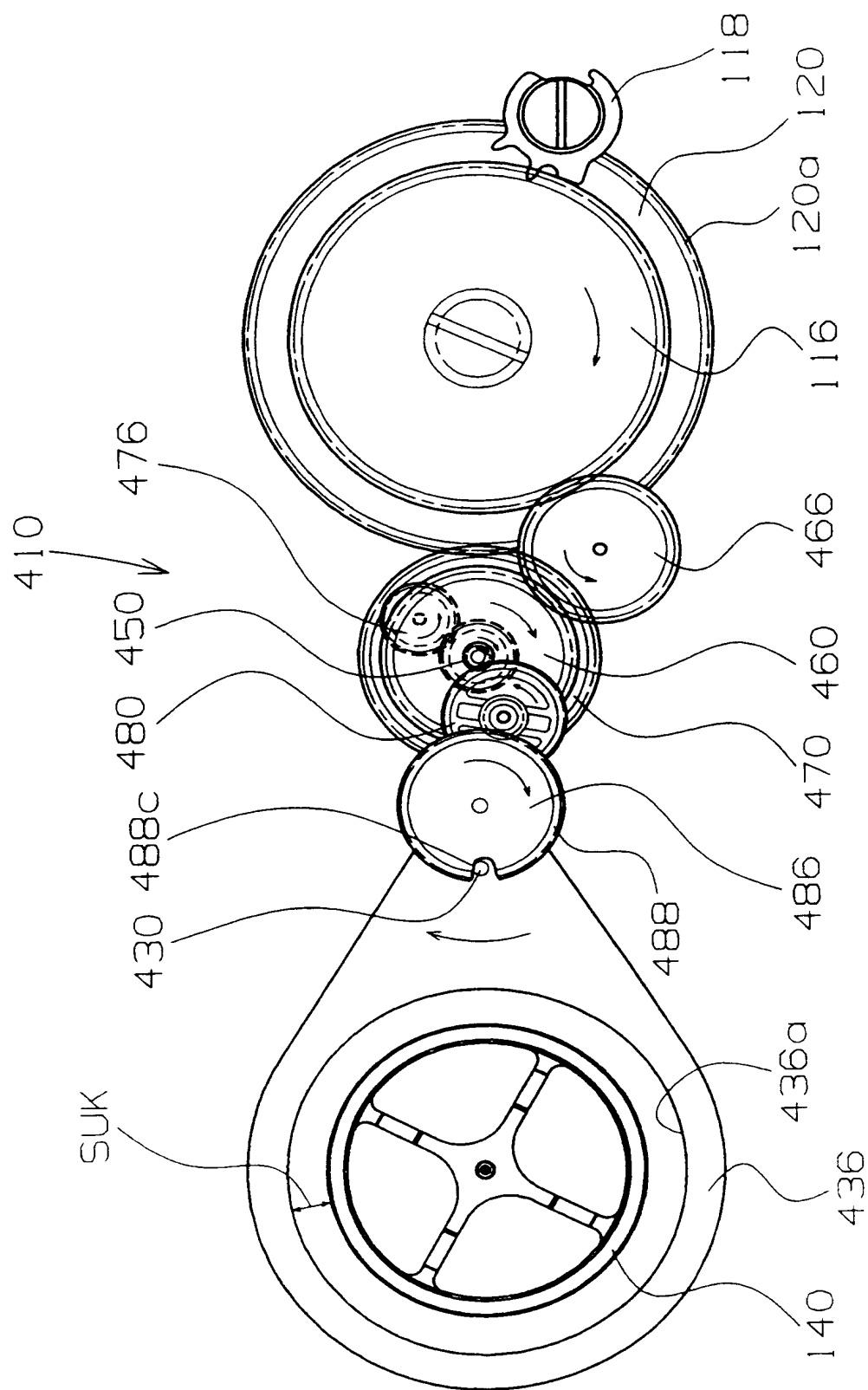


FIG. 4

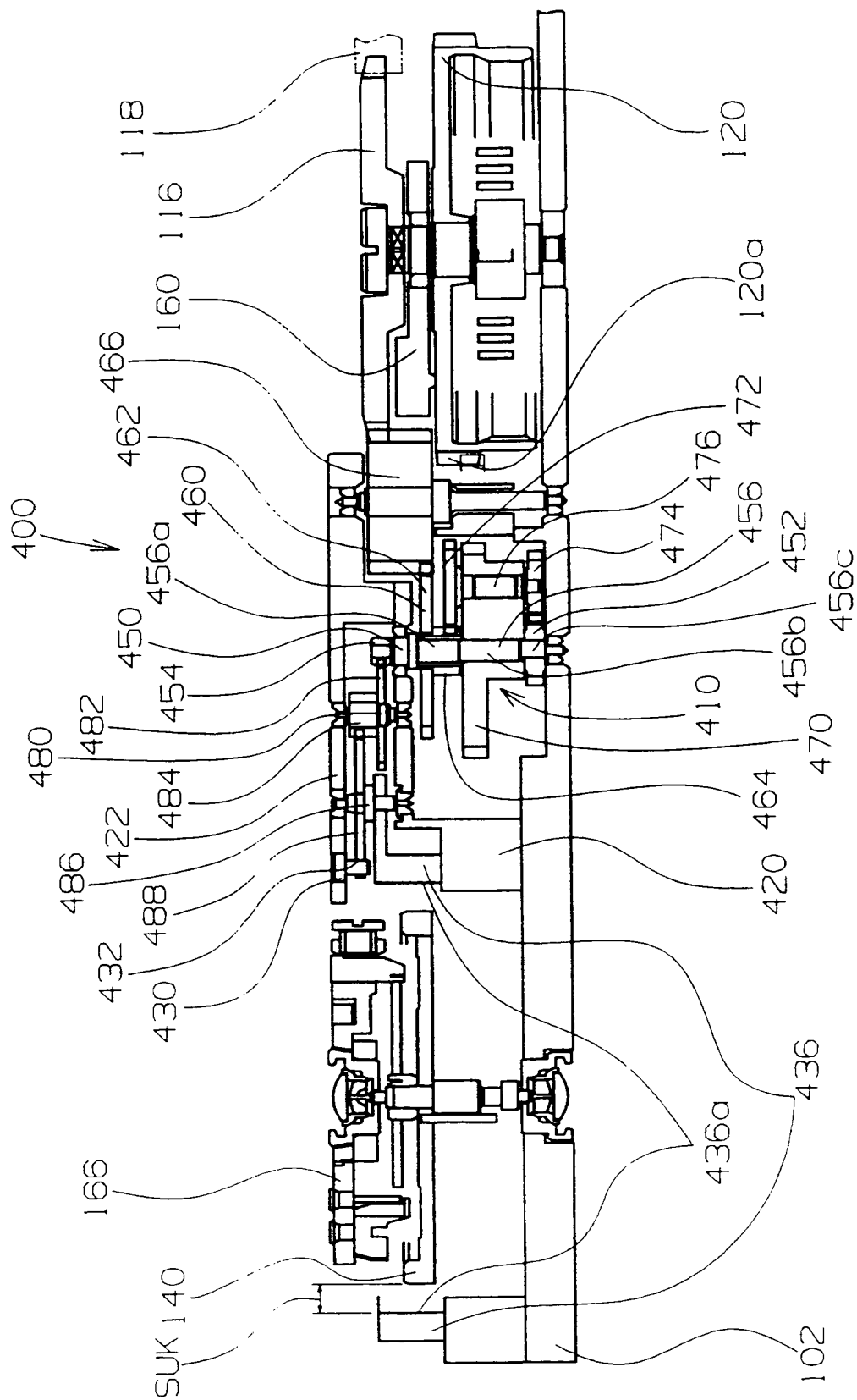


FIG. 5

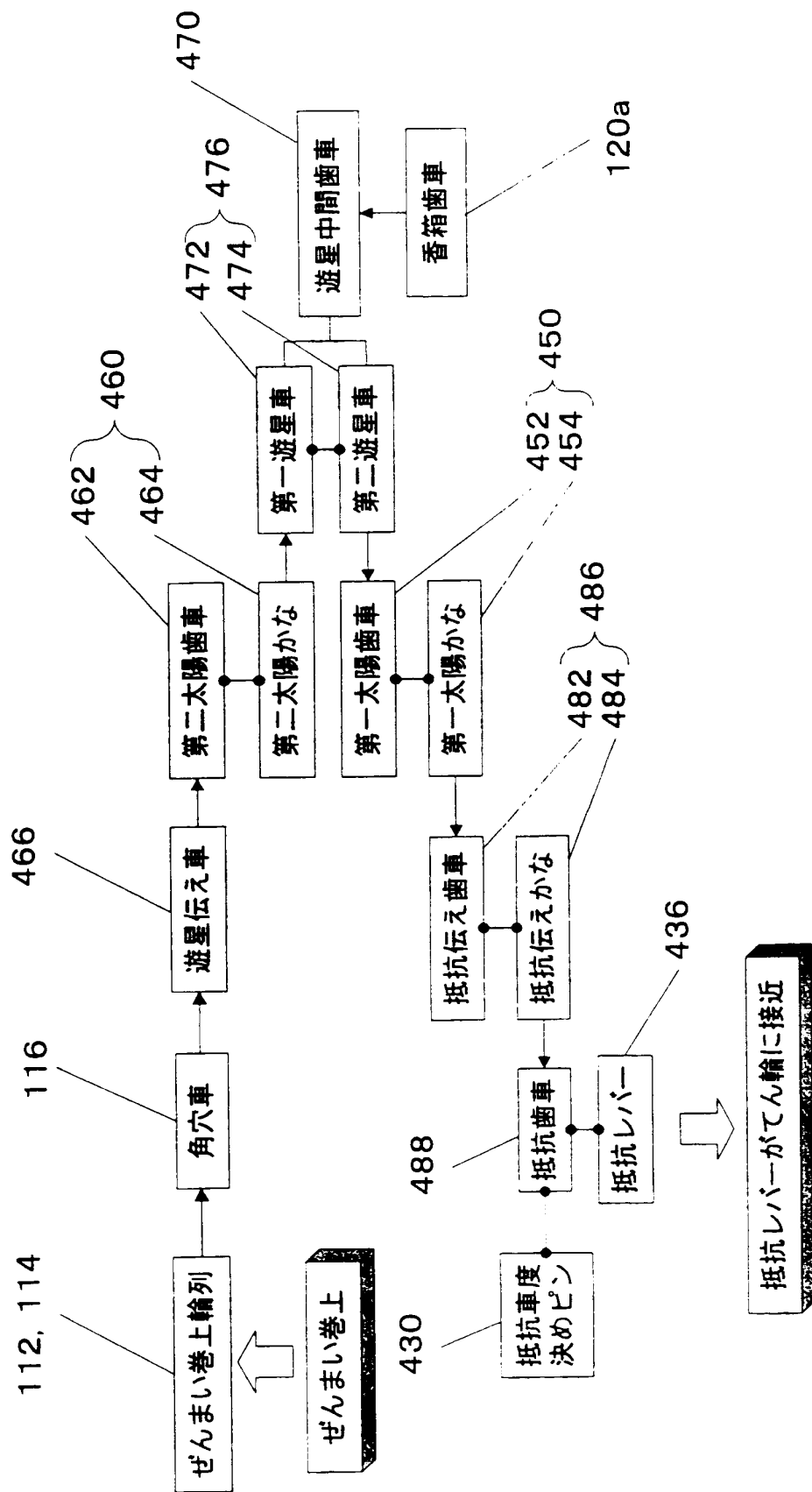


FIG. 6

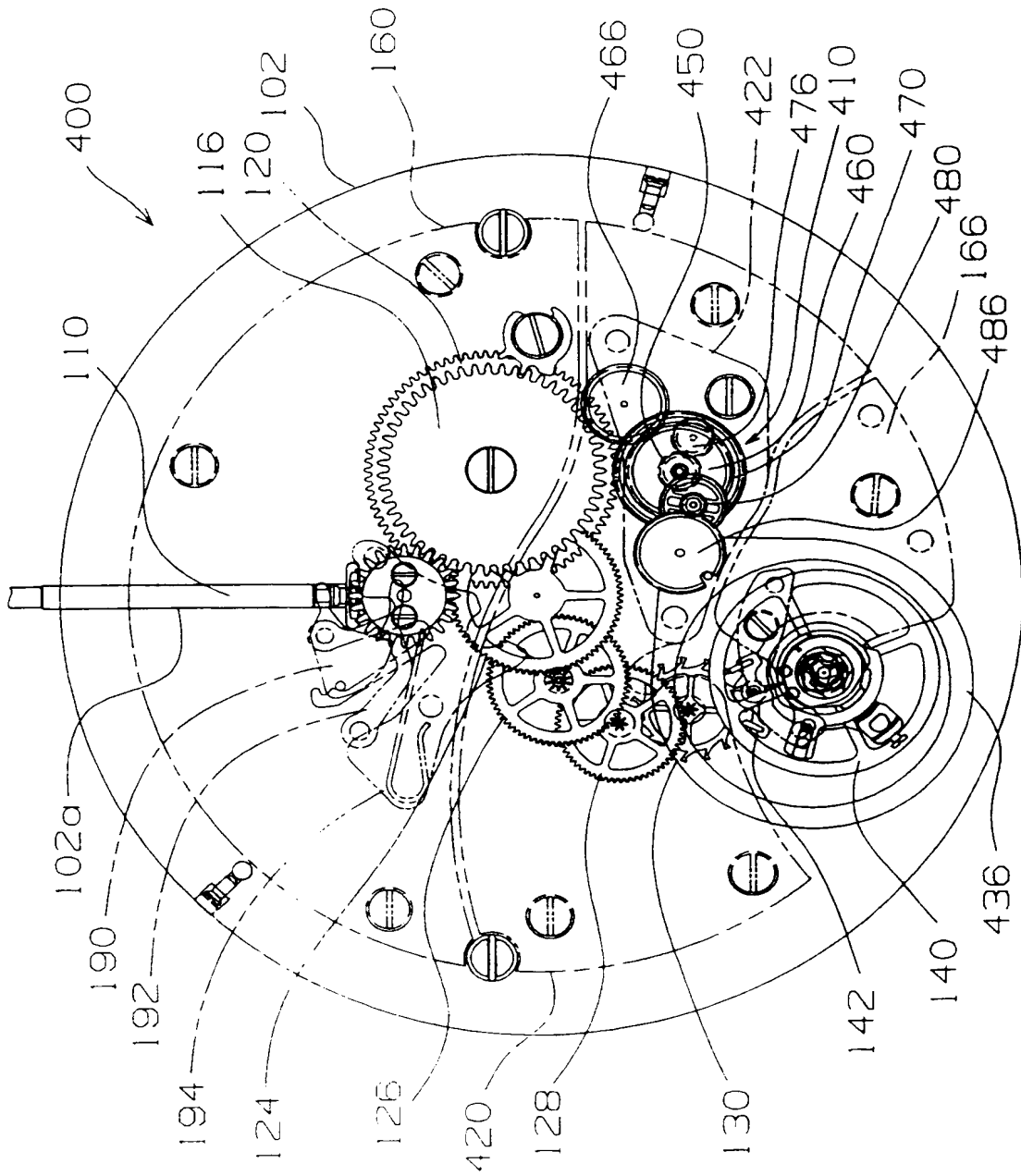


FIG. 7

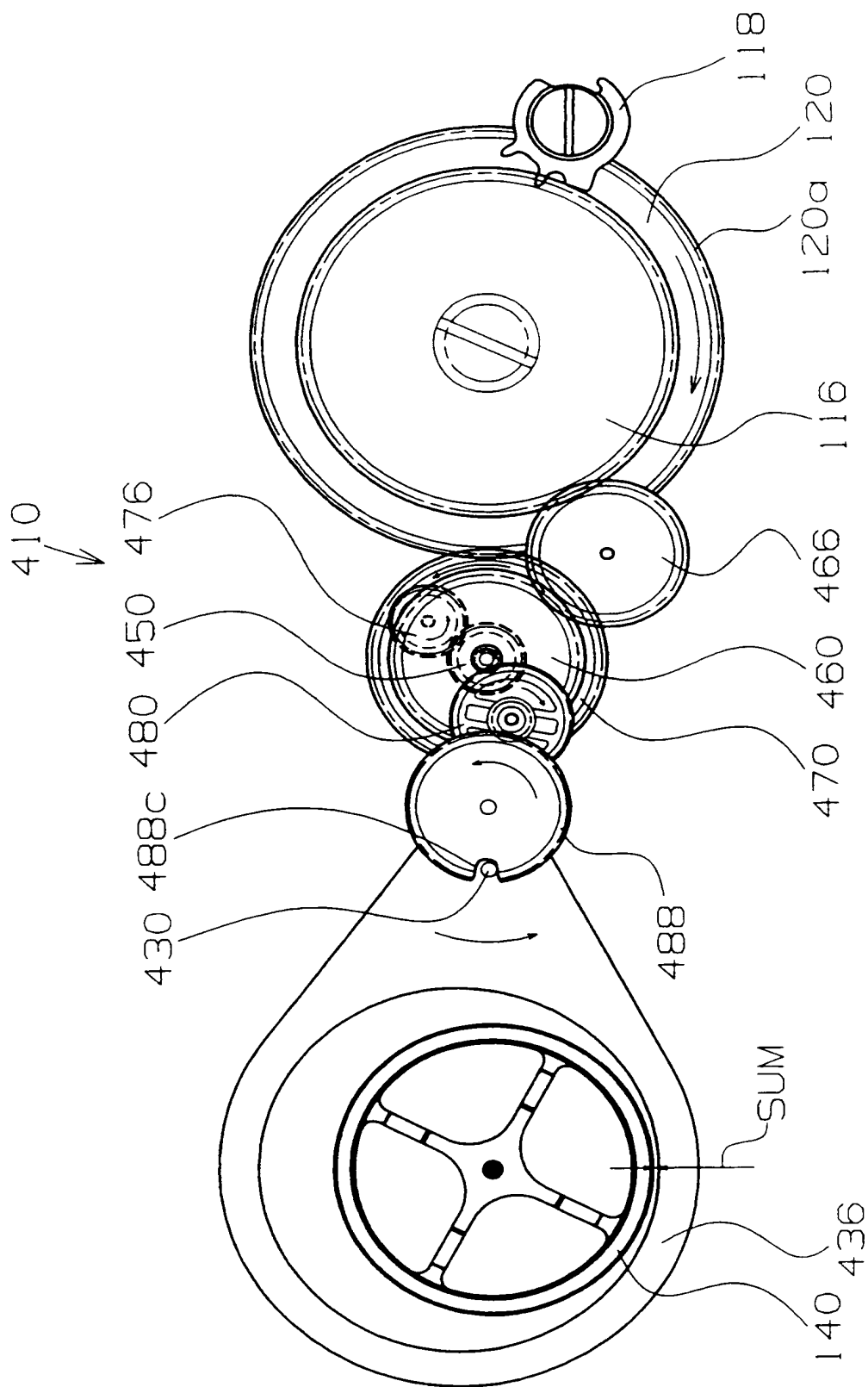


FIG. 8

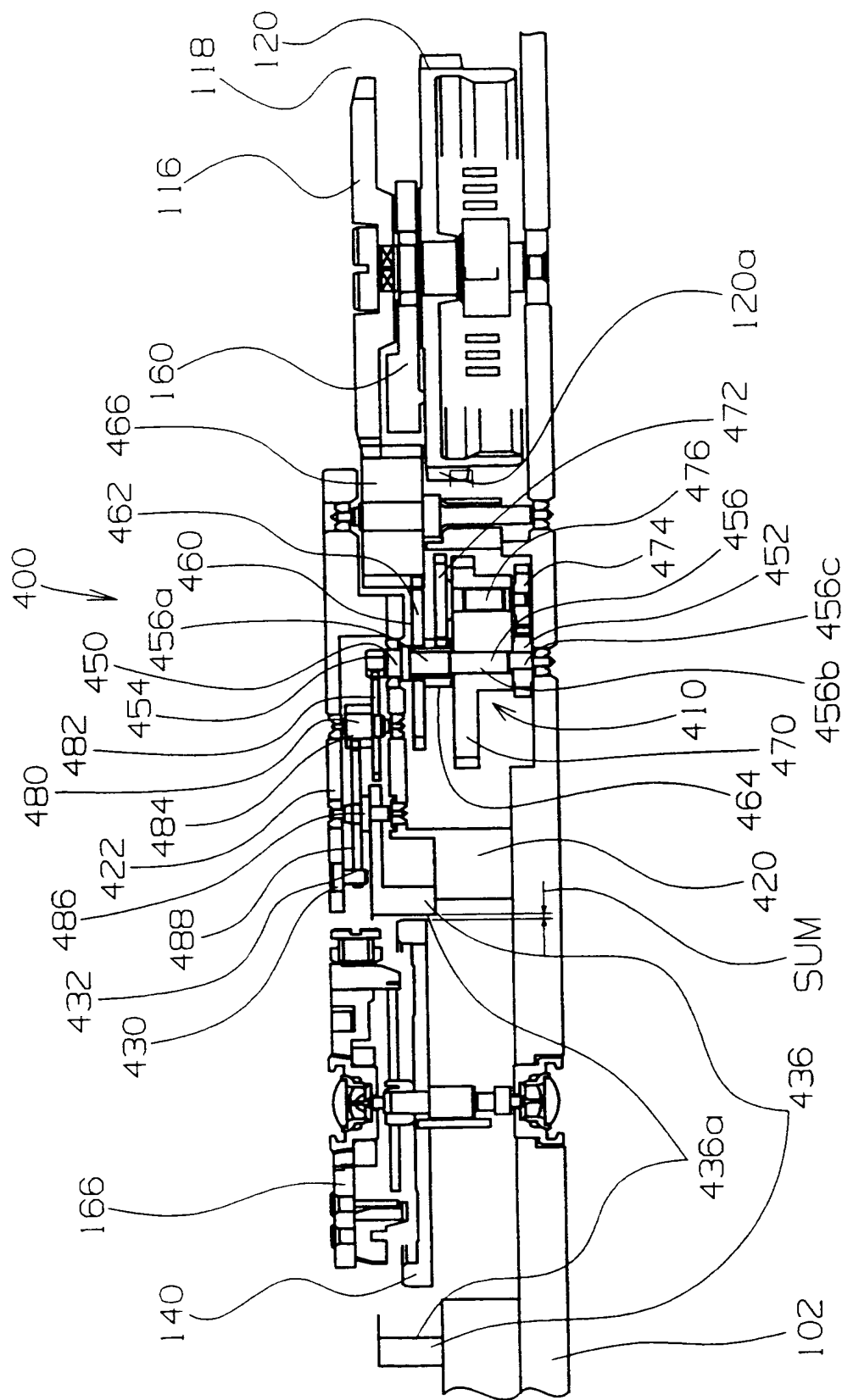


FIG. 9

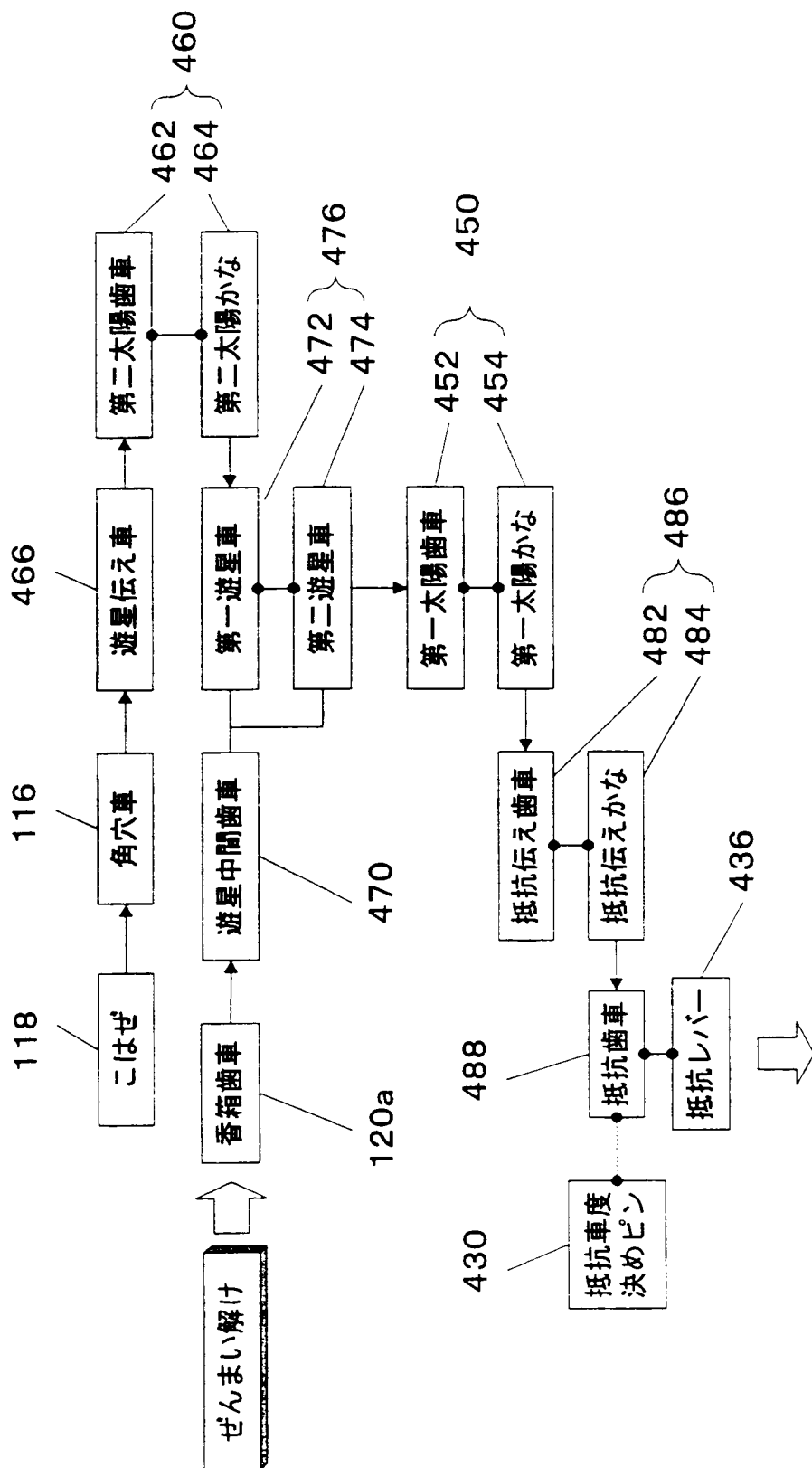


FIG. 11

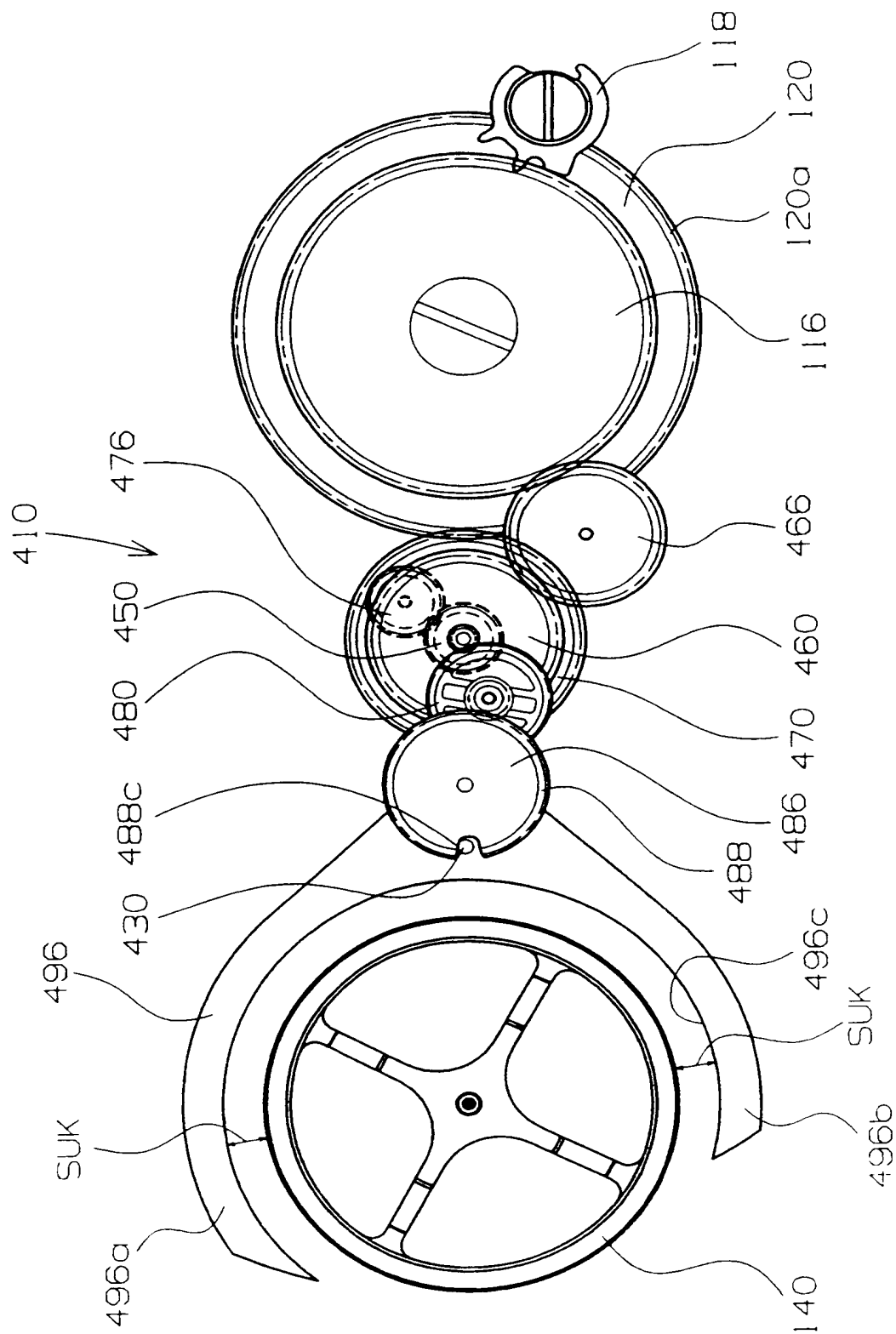


FIG. 12

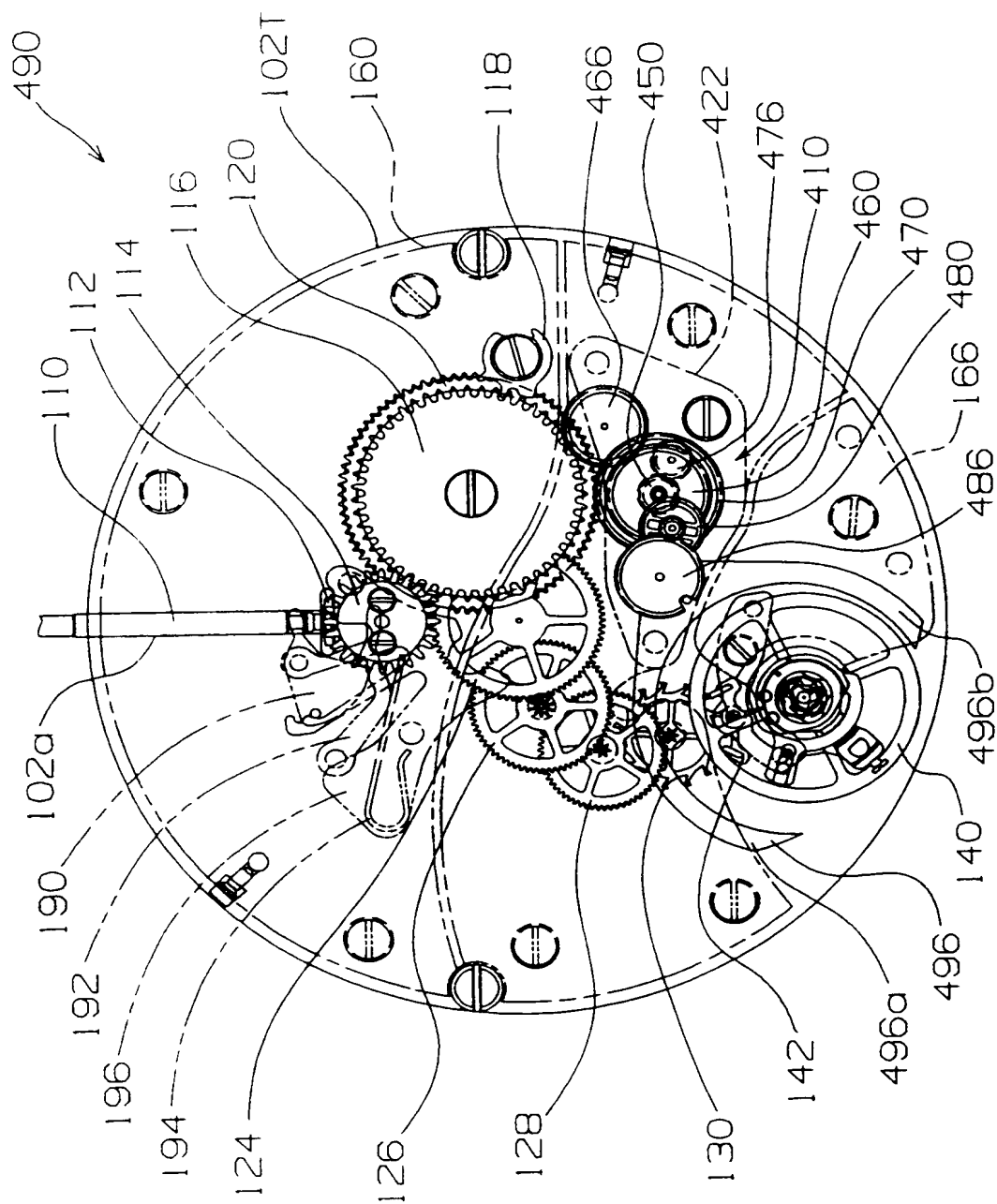


FIG. 14

ぜんまいトルクカーブ

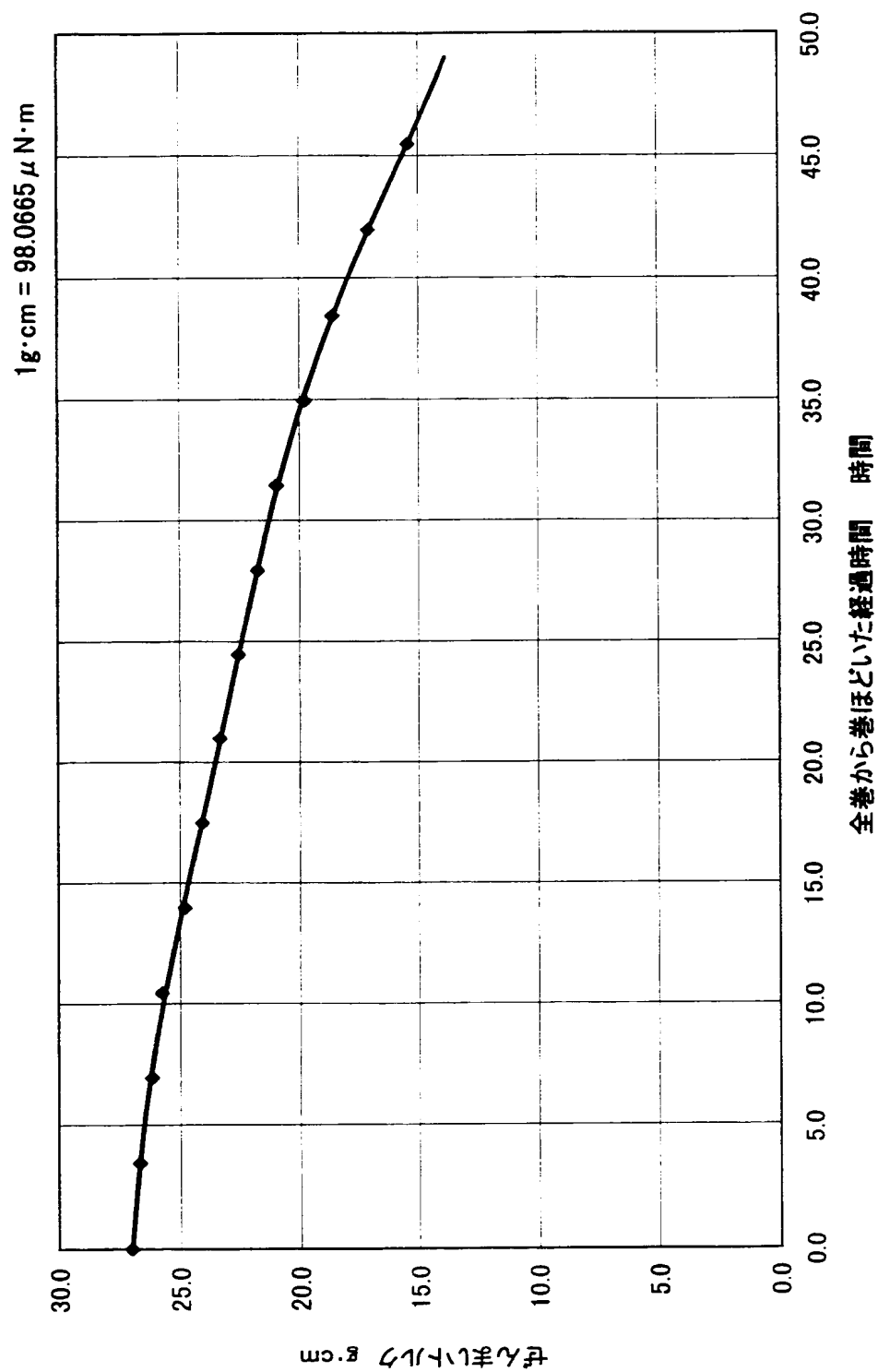


FIG. 15

ぜんまいトルクー振り角

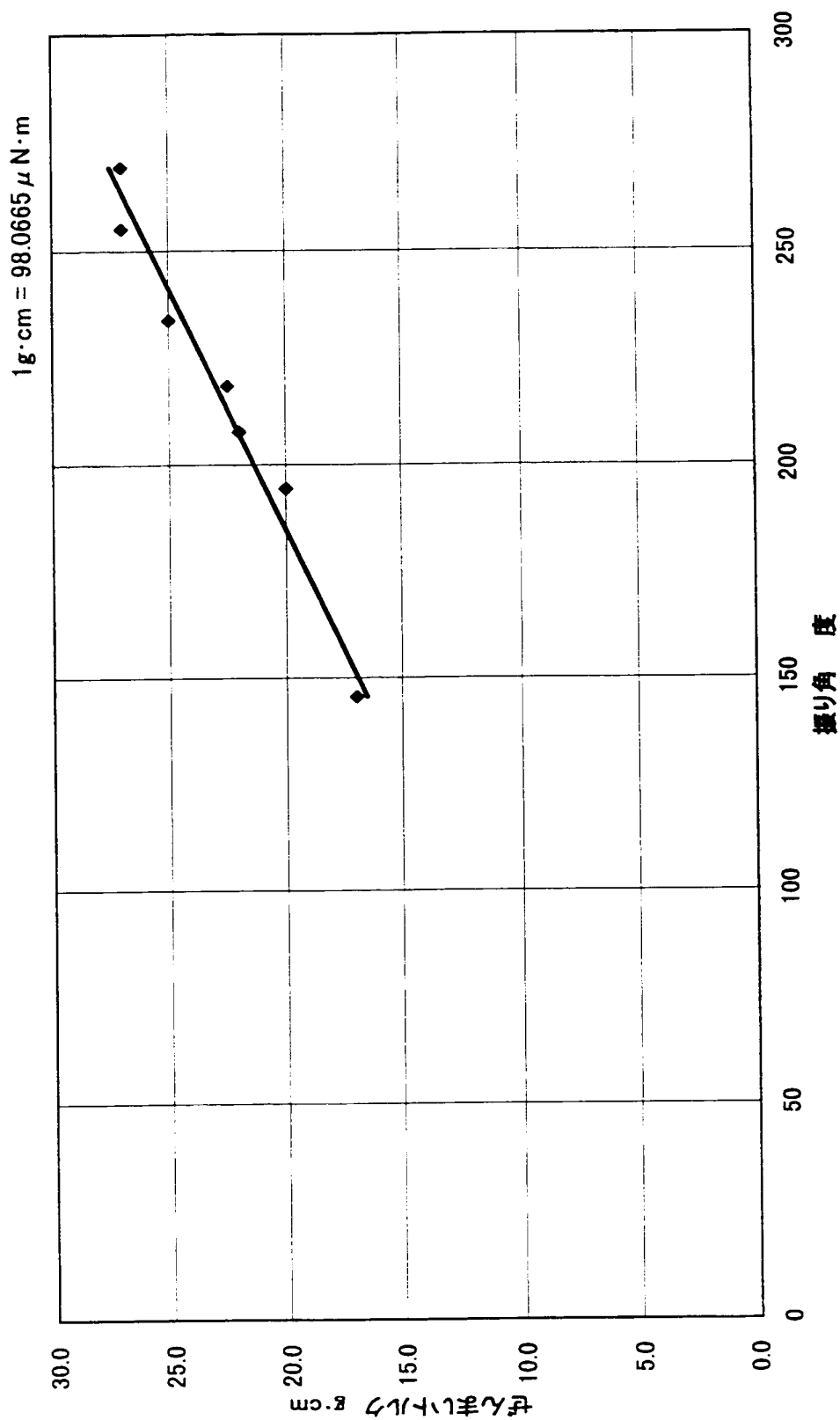


FIG. 16

振り角による瞬間歩度の推移

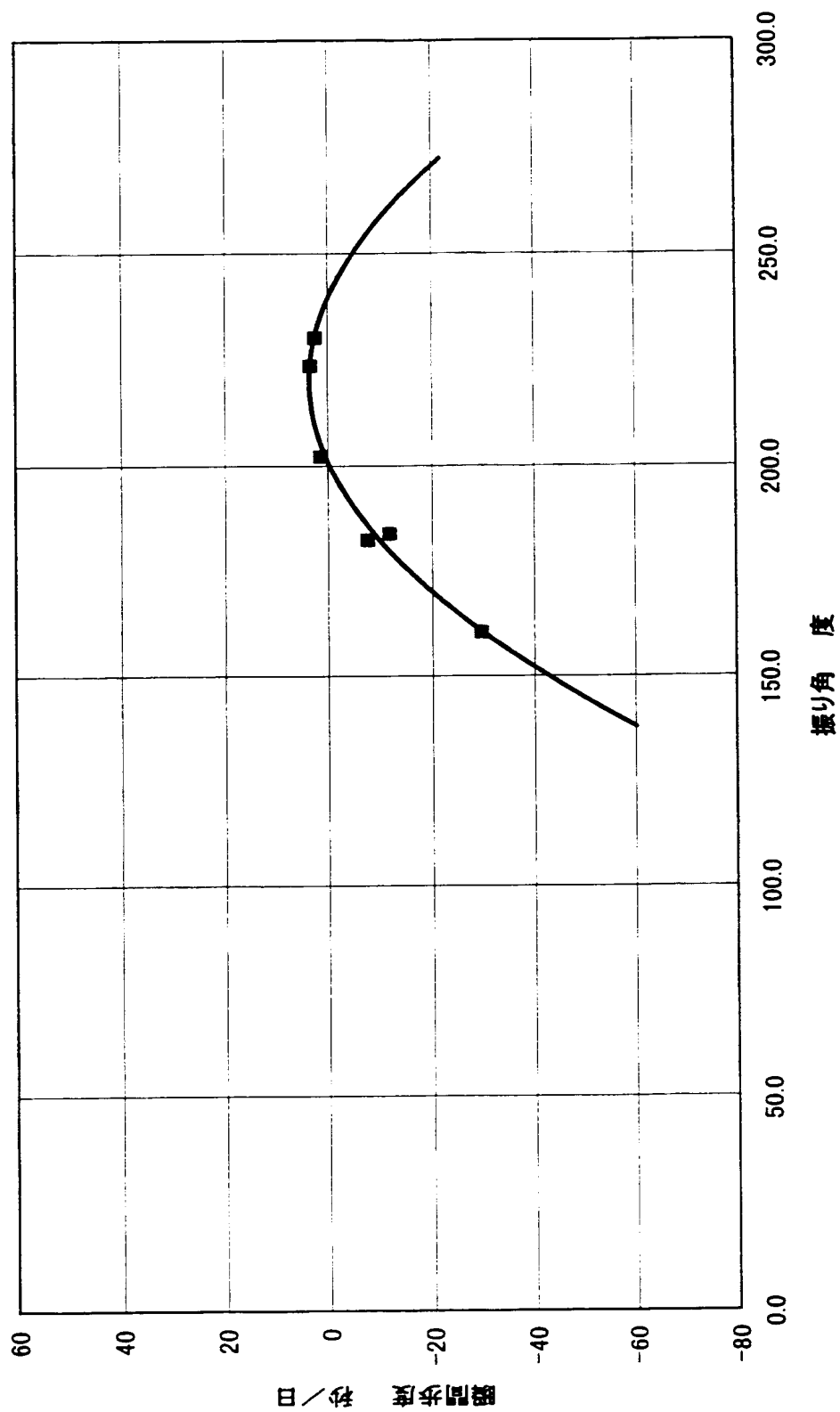
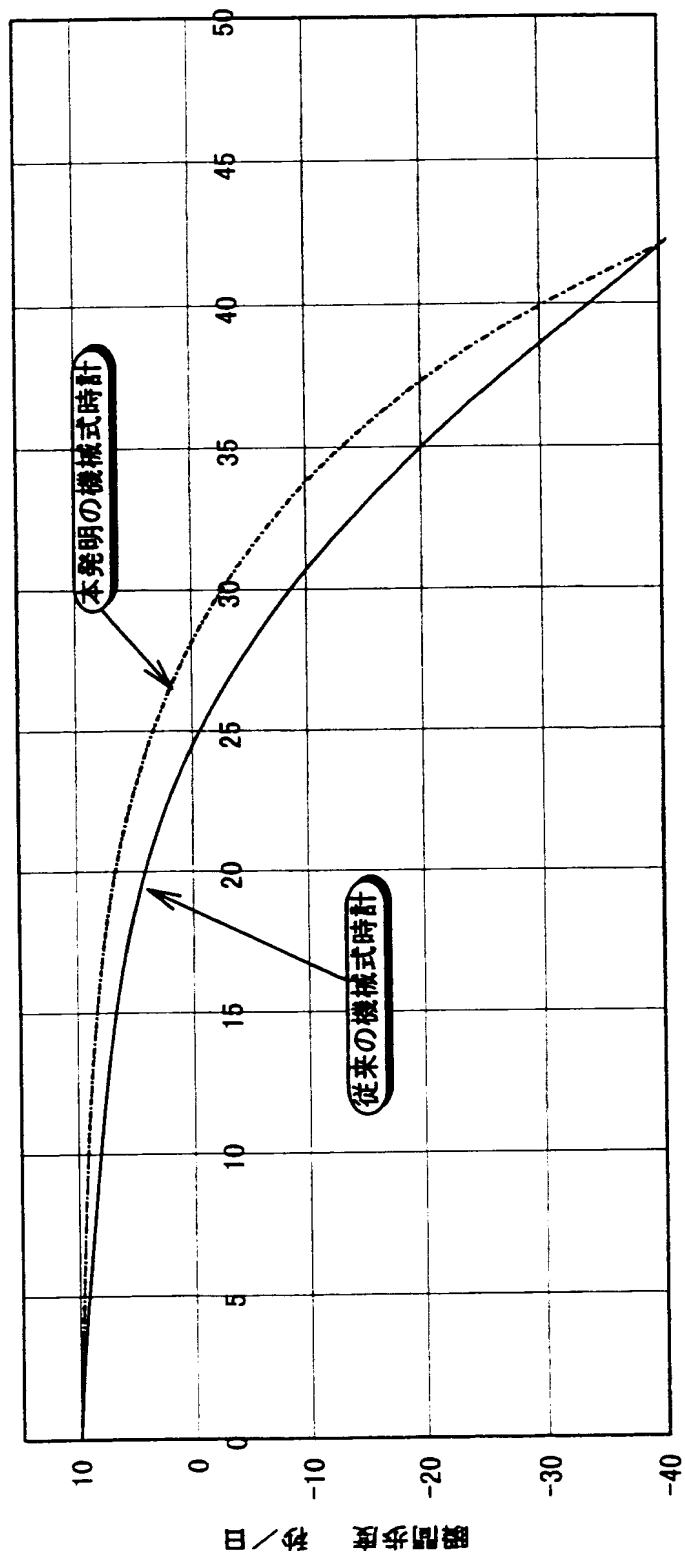


FIG. 17

経過時間による瞬間歩度の推移



ぜんまいの全巻からの解け時間 時間

FIG. 18

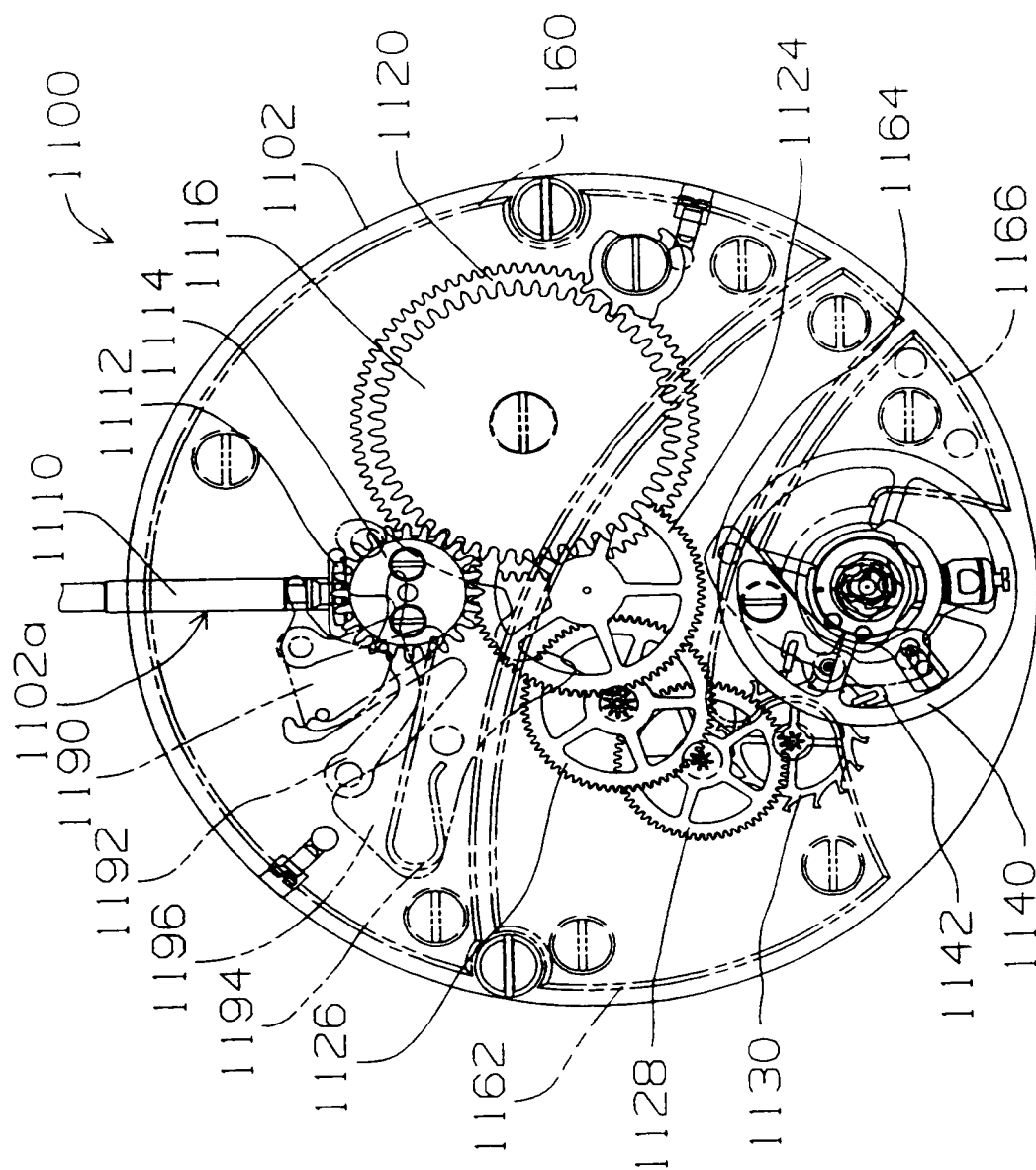
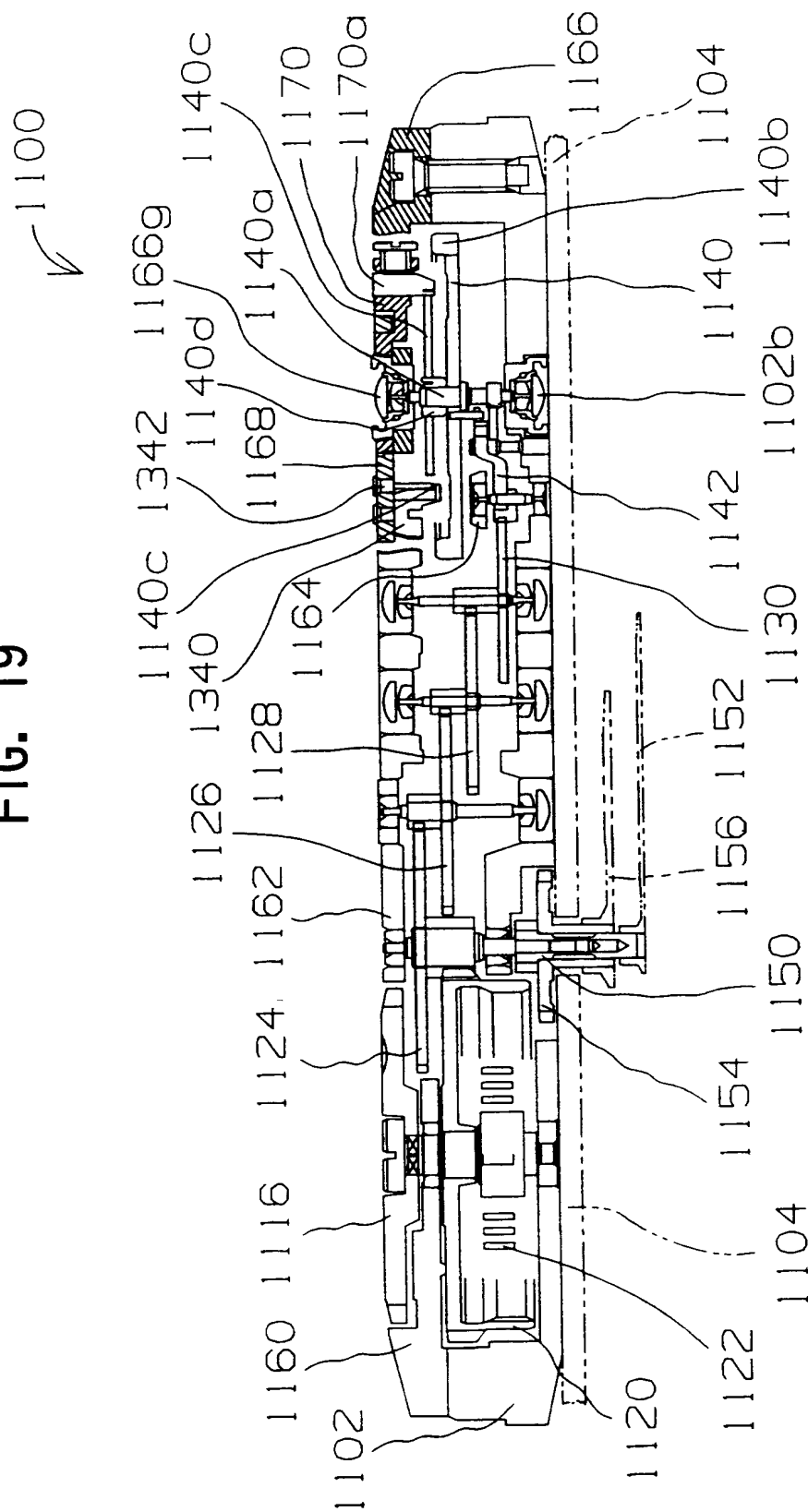


FIG. 19



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04077

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ G04B17/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ G04B17/06Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 48-43369, A (Bernard Golay S.A.), 22 June, 1973 (22. 06. 73), Full text ; all drawings & US, 3735586, A & DE, 2245548, A & FR, 2154666, A & GB, 1370172, A & IT, 985551, A	1-5
A	JP, 48-85278, A (Citizen Watch Co., Ltd.), 12 November, 1973 (12. 11. 73), Full text ; all drawings (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
23 August, 1999 (23. 08. 99)Date of mailing of the international search report
7 September, 1999 (07. 09. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/04077

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ G 0 4 B 1 7 . 0 6

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ G 0 4 B 1 7 . 0 6

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922 - 1996年
 日本国公開実用新案公報 1971 - 1999年
 日本国登録実用新案公報 1994 - 1999年
 日本国実用新案登録公報 1996 - 1999年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 48-43369, A (パルサー・ゴライ・サエ・アノム) 22. 6月. 1973 (22. 06. 73) 全文, 全図 & US, 3735586, A & DE, 2245548, A & FR, 2154666, A & GB, 1370172, A & IT, 985551, A	1-5
A	J P, 48-85278, A (シチズン時計株式会社) 12. 11月. 1973 (12. 11. 73) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 08. 99

国際調査報告の発送日

07.09.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小野村 恒明

印

2 F

9230

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

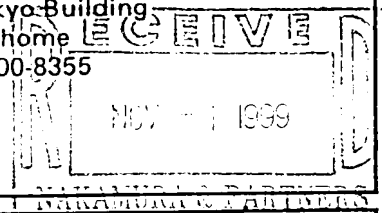
NOTIFICATION OF RECEIPT OF
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

NAKAMURA, Minoru
Room 646, Shin-Tokyo Building
3-1, Marunouchi 3-chome
Ciyoda-Ku, Tokyo 100-8355
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 19 August 1999 (19.08.99)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference Y1G0112	International application No. PCT/JP99/04077

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

SEIKO INSTRUMENTS INC. (for all designated States except US)
TAKAHASHI, Takashi et al (for US)

International filing date : 29 July 1999 (29.07.99)
Priority date(s) claimed :
Date of receipt of the record copy
by the International Bureau : 13 August 1999 (13.08.99)
List of designated Offices :

EP : AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE
National : CN, JP, SG, US

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
- ☒ confirmation of precautionary designations
- ☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer: Y. KUWAHARA Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

E P



P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
〔P C T 1 8 条、P C T 規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 Y 1 G 0 1 1 2	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 9 9 / 0 4 0 7 7	国際出願日 (日.月.年) 2 9 . 0 7 . 9 9	優先日 (日.月.年)
出願人 (氏名又は名称) セイコーインスツルメンツ株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 3 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☒ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ G 0 4 B 1 7 / 0 6

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ G 0 4 B 1 7 / 0 6

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922	—	1996年
日本国公開実用新案公報	1971	—	1999年
日本国登録実用新案公報	1994	—	1999年
日本国実用新案登録公報	1996	—	1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 48-43369, A (ベルナル・ゴライ・ソエテ・アノニム) 22. 6月. 1973 (22. 06. 73) 全文, 全図 & US, 3735586, A & DE, 2245548, A & FR, 2154666, A & GB, 1370172, A & IT, 985551, A	1-5
A	J P, 48-85278, A (シチズン時計株式会社) 12. 11月. 1973 (12. 11. 73) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 08. 99

国際調査報告の発送日

23. 08. 99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小野村 恒明



2 F

9230

電話番号 03-3581-1101 内線 3216